

# **Veterinária e Zootecnia**

**Vet e Zootec.**

**2014 dezembro; 21(4): 483-657**

**Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**

**ISSN Impresso 0102-5716**

**ISSN Eletrônico 2178-3764**

**Botucatu - SP – Brasil**

## Veterinária e Zootecnia

**ISSN Impresso 0102-5716**  
**ISSN Eletrônico 2178-3764**

VETERINÁRIA E ZOOTECCIA  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
UNESP – Campus de Botucatu  
18618-970 – Dist. Rubião Jr. – Botucatu – SP – Brasil  
Portal: <http://www.fmvz.unesp.br/rvz>  
E-mail: [vetzootecnia@fmvz.unesp.br](mailto:vetzootecnia@fmvz.unesp.br)  
Tel. +55 14 3880 2094

Publicação trimestral  
Solicita-se permuta / *Exchange desired*  
Biblioteca do Campus de Botucatu  
18618-970 – Distrito de Rubião Júnior – Botucatu – SP – Brasil

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE**

Veterinária e Zootecnia / Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. – Vol. 1, n. 1(1985)- . – Botucatu, SP : FMVZ, 1985

Trimestral  
Texto em português/inglês/espanhol  
Descrição baseada em: Vol. 21, n.1, mar. (2014)  
ISSN Impresso 0102-5716  
ISSN Eletrônico 2178-3764

1. Medicina veterinária. 2. Zootecnia. I. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu.

Os artigos publicados na *Revista VETERINÁRIA E ZOOTECCIA* são indexados por:  
Lilacs, PERIÓDICA – Índice de Revistas Latinoamericanas em Ciências, Cambridge  
Scientific Abstracts, CAB Abstracts e GALE- Cengage Learning.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

**Administração Geral da UNESP**

**Reitor**

Prof. Dr. Julio Cezar Durigan

**Vice-Reitor**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marilza Vieira Cunha Rudge

**Pró-Reitor de Pesquisa**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria José Soares Mendes Giannini

**Pró-Reitor de Pós-Graduação**

Prof. Dr. Eduardo Kokubun

**Pró-Reitor de Graduação**

Prof. Dr. Laurence Duarte Colvara

**Pró-Reitor de Extensão Universitária**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mariângela Spotti Lopes Fujita

**Pró-Reitor de Administração**

Prof. Dr. Carlos Antonio Gamero

**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**Administração da FMVZ**

**Diretor**

Prof. Dr. José Paes de Almeida Nogueira Pinto

**Vice-Diretor**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Denise Lopes

Botucatu  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
FMVZ  
2014

**EXPEDIENTE****Comissão Editorial**

Helio Langoni (Editor chefe)  
Márcio Garcia Ribeiro  
André Mendes Jorge  
Luiz Edivaldo Pezzato

**Assessoria Técnica**

**Editoração Eletrônica:** José Luis Barbosa de Souza, Wellington Ricardo Guerra e Maria Paula Toldo Tavares.

**Bibliotecários:** Marlucci Betini, Enilze de Souza Nogueira Volpato e Nivaldete Costa Fernandes Cruz, Rinaldo José Ortiz

**Revisor – Espanhol:** Selene Daniela Babboni (FMVZ – UNESP/Botucatu).

**Secretaria: Apoio STAEPE** – Seção Técnica de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão

A Revista **Veterinária e Zootecnia**, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia-UNESP, Campus de Botucatu, publica artigos científicos originais, artigos de revisão bibliográfica, relatos de casos e comunicações curtas, referentes às áreas de Medicina Veterinária e de Zootecnia, com periodicidade trimestral, em português, espanhol, ou inglês, sendo os conceitos e opiniões emitidas, de responsabilidade exclusiva dos autores. Poderá editar e disponibilizar em sua página na internet, suplementos de eventos científicos.

A publicação está condicionada à avaliação preliminar do presidente da Comissão Editorial, que analisa o mérito e os aspectos formais do trabalho, de acordo com a categoria do artigo submetido e normas editoriais estabelecidas. Se adequado, adotando-se o mérito da avaliação por pares, é encaminhado para dois assessores (relatores), de acordo com a área. Os pareceres são mantidos sob sigilo absoluto, não havendo possibilidade de identificação entre autores e pareceristas. Os artigos não publicados são devolvidos.

Os trabalhos devem ser encaminhados pela página da internet:  
**<http://www.fmvz.unesp.br/rvz>**.

**Prof. Dr. Helio Langoni**

**Revista “Veterinária e Zootecnia”**

**Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP - Botucatu**

**18618-970 - Dist. Rubião Junior, s/n – SP – Brasil**

## Corpo Editorial

- Aristeu Vieira da Silva (UEFS/Feira de Santana)  
Antônio Felipe P. F. Wouk (UFPR – Escola de Agronomia e Veterinária)  
Benedito Correa (ICB – USP)  
Carlos Robles (Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária – Argentina)  
Geraldo Heleno Silveira Alves (UFMG – Escola de Veterinária)  
Guilherme J. M. Rosa (School of Veterinary Medicine/Madison – Wisconsin – USA)  
Hélio Autran de Moraes (Oregon State University - College of Veterinary Medicine - USA)  
Italmar Teodorico Navarro (UEL/Londrina)  
José Eduardo P. Santos (University of Florida – USA)  
Juan A. M. Hirose (Centro Nacional de Servicios de Diagnóstico en Salud Animal - México)  
Julio César Cambraia Veado (UFMG – Escola de Veterinária)  
Leonardo José Richtzenhain (FMVZ – USP)  
Luiz Cláudio Lopes Correia da Silva (FMVZ – USP)  
Luciano dos Santos Bersot (UFPR/Palotina)  
Maria Inácia Corrêa de Sá (Laboratório Nacional de Investigação Veterinária – Portugal)  
Maria Julia B. F. Flaminio (Cornell University – Cornell – USA)  
Maurício Costa Alves da Silva (UFBA/Salvador)  
Ney Luiz Pippi (UFMS/Santa Maria)  
Pamela Ruegg (School of Veterinary Medicine/Madison – Wisconsin – USA)  
Paulo de Camargo Duarte (Colorado State University – USA)  
Paulo Roberto Leme (USP – FZEA – Pirassununga)  
Rinaldo Aparecido Mota (UFRPE/Recife)  
Roberto Mauricio Carvalho Guedes (UFMG – Escola de Veterinária)  
Rogério de Paula Lana (UFV/Viçosa)  
Rômulo Cerqueira Leite (UFMG – Escola de Veterinária)  
Solange Maria Gennari (FMVZ – USP)  
Walter Motta Ferreira (UFMG – Escola de Veterinária)

## SUMÁRIO/CONTENTS/SUMARIO

EDITORIAL.....	490
ARTIGOS DE REVISÃO/REVIEW ARTICLES/ARTÍCULOS DE REVISIÓN	
<b>PROTEÍNAS DE FASE AGUDA EM CÃES: POSSÍVEIS APLICAÇÕES EM CIRURGIA/ ACUTE PHASE PROTEINS IN DOGS: POSSIBLE APPLICATIONS IN SURGERY/ PROTEÍNAS DE FASE AGUDA EN PERROS: POSIBLES APLICACIONES EN CIRUGÍA.</b> Camila Peres Rubio, Elizabeth Moreira dos Santos Schmidt .....	492
<b>A VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE FLEBOTOMÍNEOS NO PLANEJAMENTO DE AÇÕES DE CONTROLE NAS LEISHMANIOSES/ THE SURVEILLANCE TO SAND FLIES IN PLANNING CONTROL ACTIVITIES IN LEISHMANIASIS/ VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LOS FLEBÓTOMOS EN PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE ACCIONES EN LAS LEISHMANIASIS.</b> Gabriela Villa Pirajá, Simone Baldini Lucheis .....	503
<b>PERIPARTUM UROGENITAL DISORDERS IN MARES/ TRASTORNOS UROGENITALES EM PERIPARTO EN YEGUAS/ DESORDENS UROGENITAIS NO PERIPARTO DE ÉGUAS.</b> Claudia Barbosa Fernandes, Carina Fátima Guimarães, Bruna Marcele Oliveira, Guilherme Cain Oliveira, Camila Gonçalves Oliveira, Marcela Gonçalves Meirelles, Eneiva Carla Celeghini.....	516
RELATOS DE CASO/CASE REPORTS/ESTUDIOS DE CASO	
<b>INTOXICAÇÃO POR LÍRIO EM UM GATO/ LILY POISONING IN A CAT/ ENVENENAMIENTO POR LIRIO EN UN GATO.</b> Ana Rita Lancini Stumpf, Renata de Gaspari, Bianca Bertoletti, Anne Santos do Amaral, Alexandre Krause .....	527
<b>ECTOPIA CORDIS TORÁCICA EM CANINO: RELATO DE CASO/ THORACIC ECTOPIA CORDIS IN CANINE - CASE REPORT/ ECTOPIA CORDIS TORÁCICA EN CANINO: REPORTE DE CASO.</b> Leopoldo Augusto Moraes, Lúcién Roberta Valente Miranda de Aguirra, Suellen da Gama Barbosa Monger, Bernard Salame Gemaque, Ana Carolina Andrade Pereira, Washington Luiz Assunção Pereira .....	533
<b>MENINGOENCEFALITE SUPURATIVA POR <i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i> EM CABRA COM LINFADENITE CASEOSA: RELATO DE CASO/ SUPPURATIVE MENINGOENCEPHALITIS BY <i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i> IN A GOAT WITH CASEOUS LYMPHADENITIS: CASE REPORT/ MENINGOENCEFALITIS SUPURATIVA POR <i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i> EN UNA CABRA CON LINFADENITIS CASEOSA: RELATO DEL CASO.</b> Bianca Paola Santarosa, Gabriela Nascimento Dantas, Renée Laufer Amorim, Simone Biagio Chiacchio, José Paes Oliveira Filho, Rogério Martins Amorim, Márcio Garcia Ribeiro, Roberto Calderon Gonçalves.....	537
<b>PÊNFIGO FOLIÁCEO EM UM FELINO: RELATO DE CASO/ PEMPHIGUS FOLIACEUS IN A CAT: CASE REPORT/ PÊNFIGO FOLIÁCEO EN UN GATO: REPORTE DE UN CASO.</b> Paulo César Jark, Cristiane de Abreu Estanislau, Mariana Cristina Hoepfner Rondelli, Viciany Erique Fabris, Mirela Tinucci-Costa, Maria Lucia Gomes Lourenço, Luiz Henrique de Araujo Machado.....	543
COMUNICAÇÃO CURTA/SHORT COMMUNICATION/COMUNICACIÓN CURTA	
<b>ÍNDICES ZOOTÉCNICOS DE NOVILHAS DA RAÇA PANTANEIRA/ ZOOTECHNICAL INDEXES OF HEIFERS OF THE PANTANEIRA BREED/ ÍNDICES ZOOTÉCNICOS DE NOVILLAS DEL RAZA PANTANEIRA.</b> Marcos Paulo Gonçalves de Rezende, Dirce Ferreira Luz, Geovane Gonçalves Ramires, Marcus Vinicius Moraes Oliveira .....	550

## ARTIGOS/ARTICLES/ARTÍCULOS

- AVALIAÇÃO DO CUSTO DO GANHO DO KILO DE PESO VIVO EM PROTOCOLOS DE ADAPTAÇÃO COM DIETAS DE ALTO TEOR CONCENTRADO PARA BOVINOS NELORE EM CONFINAMENTO/ EVALUATION OF LIVE WEIGHT COST IN ADAPTATION PROTOCOLS WITH HIGH CONCENTRATE DIET FOR NELORE CATTLE FEEDLOT/ EVALUACIÓN DEL COSTO DE LA ADAPTACIÓN DEL PESO KILO EN VIVO EN PROTOCOLOS CON DIETAS ALTAS EN CONCENTRADOS PARA EL GANADO EN NELLORE CONFINADO.** Thiago Luvissuto de Jesus, Geraldo de Nardi Junior, Fernando Salvador Parra, Cyntia Ludovico Martins, Mario De Beni Arrigoni.....556
- MORFOMETRIA CORPORAL DE EQUINOS UTILIZADOS EM TRABALHO, ESPORTE E LAZER EM TRÊS MUNICÍPIOS DO MATO GROSSO DO SUL/ MORPHOMETRY BODY OF EQUINES USED IN WORK, SPORT AND LEISURE IN THREE CITIES OF MATO GROSSO DO SUL/ MORFOMETRÍA DEL CUERPO DE CABALLOS USADOS EN EL TRABAJO, EL DEPORTE Y EL OCIO EN TRES CIUDADES DE MATO GROSSO DO SUL.** Marcos Paulo Gonçalves de Rezende, Júlio César Souza, Marcelo Falci Mota, Rodrigo Jose Delgado Jardim, Geovane Gonçalves Ramires, Rosana Moreira Silva, Carolina Fregonési Souza .....569
- AVALIAÇÕES CLÍNICA E IMUNOISTOQUÍMICA DE TUMORES MAMÁRIOS EM CADELAS SUBMETIDAS A TRATAMENTO COM INIBIDOR DA CICLOXIGENASE-2 (FIROCOXIBE)/ CLINICAL AND IMMUNOHISTOCHEMICAL EVALUATION OF MAMMARY TUMORS IN FEMALE DOGS UNDERGOING TREATMENT WITH INHIBITORS OF CYCLOOXYGENASE-2 (FIROCOXIB)/ EVALUACIÓN CLÍNICA Y INMUNOHISTOQUÍMICA DE LOS TUMORES DE MAMA EN PERRAS EN TRATAMIENTO CON UN INHIBIDOR DE LA CICLOOXYGENASA-2 (FIROCOXIB).** Luiz Henrique de Araújo Machado, Flavio Elston, Lilian Barreto Elston, Mateus José Sudano, Carlos Eduardo Fonseca, Fabíola Soares Zahn .....584
- AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS MÉDICOS VETERINÁRIOS DOS MUNICÍPIOS DE CUIABÁ E VÁRZEA GRANDE - ESTADO DE MATO GROSSO SOBRE LEISHMANIOSE VISCERAL/ ASSESSMENT REGARDING THE KNOWLEDGE OF VETERINARIANS IN THE CITIES OF CUIABÁ AND VÁRZEA GRANDE – MATO GROSSO STATE ABOUT VISCERAL LEISHMANIASIS/ EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CONOCIMIENTOS DE LOS VETERINARIOS EN L CUIABÁ Y VÁRZEA GRANDE-ESTADO DE MATO GROSSO ACERCA DE LEISHMANIASIS VISCERAL.** Michelle Igarashi, Vanessa Jane Tanji Santos, Emerson Souza Minozzo, Raquel Souza Lemos, Livia Saab Muraro, Ana Helena Benetti Gomes, Andrea Rizzieri Yamanaka.....595
- CARACTERÍSTICAS E MEDIDAS ULTRASSONOGRÁFICAS DO PÂNCREAS DE CÃES E GATOS FILHOTES/ ULTRASONOGRAPHIC CHARACTERISTICS AND MEASUREMENTS OF PANCREAS IN PUPPIES AND KITTENS/ CARACTERÍSTICAS Y MEDIDAS ULTRASONOGRAFICAS DE PÂNCREAS EN CACHORRO Y CACHORRO DE GATO.** Ivan F. Charas Santos, Maria Jaqueline Mamprim, Raquel Sartor, Sheila Canevese Rahal .....604
- PRINCIPAIS CAUSAS DE CONDENAÇÕES EM VÍSCERAS COMESTÍVEIS DE SUÍNOS ABATIDOS EM UM MATADOURO FRIGORÍFICO SOB INSPEÇÃO ESTADUAL NA REGIÃO DE ALAGOINHAS-BA/ MAIN CAUSES OF SENTENCES IN EDIBLE GUTS OF PIGS SLAUGHTERED IN A SLAUGHTERHOUSE REFRIGERATOR UNDER STATE INSPECTION IN THE REGION OF ALAGOINHAS - BA/ PRINCIPALES CAUSAS DE SENTENCIAS EN PLANTAS DE TRIPAS CERDOS SACRIFICADOS EN UN MATADERO REFRIGERADOR DE INSPECCIÓN DEL ESTADO EN LA REGIÓN DE ALAGOINHAS - BA.** Ramon Aguiar Costa, Pedro Alexandre Gomes Leite, Caroline Gomes Galvão Barros, Gregório Magno Bessa Lopes .....616

**COMPONENTES TECIDUAIS DOS CORTES DA CARÇA DE CORDEIROS BERGAMÁCIA ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE *Samanea saman*/ TISSUE COMPONENTS OF CARCASS CUTS OF BERGAMACIA LAMBS FED WITH DIFFERENT LEVELS OF *Samanea saman* BRAN POD/ COMPONENTES TISULARES DE CORTES DE LA CANAL DE CORDEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES BERGAMÁCIA DE VAINA COMIDA *Samanea sama*. Luciana Carvalho Santos, Cristiane Leal Santos-Cruz, Ademar Santos Dias Neto, Fabiano Ferreira Silva, Mara Lúcia Albuquerque.....624**

**EXAMES RADIOGRÁFICOS DAS AFECÇÕES DO APARELHO LOCOMOTOR DE EQUINOS: ESTUDO RETROSPECTIVO DE 1480 CASOS (2000 A 2012)/ RADIOGRAPHIC EXAMS OF LIMB DISORDERS IN EQUINE: RETROSPECTIVE STUDIE OF 1480 CASES (2000 TO 2012)/ RADIOGRÁFICA DE ENFERMEDADES DEL APARATO LOCOMOTOR EN LOS EQUINOS: ESTUDIO RETROSPECTIVO DE 1480 EPISODIOS (2000 A 2012). Alexandra Frey Belotta, Diana Rocio Bezerra Velasquez, João Alexandre Matos Carneiro, Juliana de Oliveira Bernardo, Thiago Yukio Nitta, César Erineudo Tavares de Araújo, Luiz Carlos Vulcano .....634**



## EDITORIAL

### A SUSTENTABILIDADE DO PLANETA

Devemos encarar como uma responsabilidade coletiva a sustentabilidade do planeta. Ações para melhorar o ambiente global são necessárias, o que deve incluir a adoção de práticas de produção e consumo sustentáveis. Duas metodologias são tidas como imprescindíveis para o desenvolvimento sustentável. Uma delas é a Produção mais Limpa (PmaisL) e a outra é a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Ambas são eficazes para o ecodesenvolvimento. A primeira (PmaisL) está focada na redução de resíduos gerados internamente e a segunda (ACV) engloba todo o ciclo de produção, indo desde a extração da matéria-prima até a disposição do produto e seu retorno ao meio ambiente. Deve haver uma conscientização de todos sobre o tema, mas a conscientização do meio empresarial é imprescindível para se preservar o meio ambiente de acordo com Hinz et al. (2006).

A teoria da Produção mais Limpa preconiza análises e ações ambientais preventivas, enfocando a economia de água, energia e matérias-primas. Por outro lado, a teoria da Avaliação do Ciclo de Vida prevê todas as etapas do ciclo de vida de um produto ou processo, desde a extração e processamento de matérias-primas, fabricação e embalagem, transporte e distribuição, uso e reemprego, reciclagem ou reutilização até a disposição final. A aplicação desses conceitos visa diminuir os impactos ambientais entre as atividades de uma empresa, incluindo todos os seus produtos e processos. A busca constante pelo desenvolvimento sustentável é o maior desafio para a sobrevivência da humanidade e somente será alcançado se forem atendidos três pontos-chaves: crescimento econômico, equilíbrio ecológico e progresso social.

O presente número da Revista Veterinária e Zootecnia traz artigos interessantes inéditos, contribuindo com o desenvolvimento científico em diferentes áreas do conhecimento. Como artigos de revisão: Proteínas de fase aguda em cães: possíveis aplicações em cirurgia; A vigilância epidemiológica de flebotomíneos no planejamento de ações de controle nas leishmanioses; Peripartum urugenital disorders in mares. Os relatos de caso: Intoxicação por lírio em um gato; *Ectopia cordis* torácica em canino: relato de caso; Meningoencefalite supurativa por *Corynebacterium pseudotuberculosis* em cabra com linfadenite caseosa: relato de caso; Pênfigo foliáceo em um felino: relato de caso. Comunicação curta: Índices zootécnicos de novilhas da raça pantaneira. Os artigos originais: Avaliação do custo do ganho do kilo de peso vivo em protocolos de adaptação com dietas de alto teor concentrado para bovinos nelore em confinamento; Morfometria corporal de equinos utilizados em trabalho, esporte e lazer em três municípios do Mato Grosso do Sul; Avaliações clínica e imunoistoquímica de tumores mamários em cadelas submetidas a tratamento com inibidor de Cicloxigenase-2 (Firocoxibe); Avaliação do nível de conhecimento dos médicos veterinários dos municípios de Cuiabá e Várzea Grande – Estado de Mato Grosso sobre leishmaniose visceral; Características e medidas ultrassonográficas do pâncreas de cães e gatos filhotes; Principais causas de condenações em vísceras comestíveis de suínos abatidos em um matadouro frigorífico sob inspeção estadual na região de Alagoinhas-BA;

Componentes teciduais dos cortes da carcaça de cordeiros bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem de *Samanea saman*; Exames radiográficos das afecções do aparelho locomotor de equinos: estudo retrospectivo de 1480 casos (2000 a 2012).

**Prof. Helio Langoni**  
Editor-Chefe

## PROTEÍNAS DE FASE AGUDA EM CÃES: POSSÍVEIS APLICAÇÕES EM CIRURGIA

Camila Peres Rubio<sup>1</sup>  
Elizabeth Moreira dos Santos Schmidt<sup>2</sup>

### RESUMO

As proteínas de fase aguda (PFA) são um grupo de proteínas do sangue que apresentam alteração nas suas concentrações em animais acometidos por infecções, inflamações, submetidos a trauma cirúrgico ou mesmo o estresse. A magnitude do aumento das proteínas de fase aguda está relacionada à intensidade do trauma cirúrgico. Como a concentração sanguínea das proteínas de fase aguda é diretamente proporcional ao grau de lesão tecidual e/ou de inflamação, espera-se que animais com complicações pós-operatórias apresentem concentrações protéicas mais elevadas. Assim, as PFAs podem ser utilizadas como ferramentas para monitorar a intensidade da resposta inflamatória e como marcadores precoces de complicações pós-operatórias.

**Palavras-chave:** proteína C-reativa, amilóide A sérico, pós-operatório, soro.

### ACUTE PHASE PROTEINS IN DOGS: POSSIBLE APPLICATIONS IN SURGERY

#### ABSTRACT

The acute phase proteins (APP) are blood proteins that change their serum concentrations in animals with infections, inflammations, trauma, surgery or stress. The magnitude of increase of the APP is related to the intensity of surgical trauma. The serum concentration of the APPs is directly proportional to the degree of tissue injury and/or inflammation. Therefore animals with postsurgical complications will have increased concentrations of APPs. Thus, the APP concentrations may be an useful tool for evaluate the intensity of the inflammatory response to surgical trauma and as diagnostic markers of early postoperative complications.

**Keywords:** C-reactive protein, serum amyloid A, postoperative, serum.

## PROTEÍNAS DE FASE AGUDA EN PERROS: POSIBLES APLICACIONES EN CIRUGÍA

### RESUMEN

Las proteínas de fase aguda (PFA) son un grupo de proteínas de la sangre que muestran cambios en sus concentraciones en los animales que sufren de infecciones, inflamaciones, e trauma quirúrgico. La magnitud del aumento en las proteínas de fase aguda está relacionada con la intensidad del trauma quirúrgico. A medida que la concentración en sangre de las proteínas de fase aguda es directamente proporcional al grado de lesión de los tejidos y / o la inflamación, se espera que los animales con las complicaciones postoperatorias presentan mayores concentraciones de proteína. Por lo tanto, las PFAs pueden usarse como

<sup>1</sup> Departamento de Clínica Veterinária, Mestrado na área de Patologia Clínica Animal - FMVZ-Unesp, Botucatu. Correspondência

<sup>2</sup> Profª Ass. Dra. do Departamento de Clínica Veterinária e do Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária da FMVZ, Unesp, campus Botucatu

herramientas para supervisar la intensidad de la respuesta inflamatoria como marcadores tempranos de complicaciones postoperatorias.

**Palabras clave:** proteína C reactiva, y amiloide A sérico, postoperatoria, suero.

## INTRODUÇÃO

As proteínas de fase aguda (PFA) são um grupo de proteínas do sangue que apresentam alteração nas suas concentrações em animais acometidos por infecções, inflamações, trauma cirúrgico ou mesmo o estresse (1-3). São consideradas componentes da resposta imune inata não-específica, envolvidas no restabelecimento da homeostasia e contenção do crescimento microbiano antes do desenvolvimento de uma resposta imune adquirida frente a um desafio. Assim, as concentrações das PFAs durante o curso da inflamação no organismo refletem o estado da ativação do sistema imune (4). Uma PFA é, portanto, definida como uma proteína que sofre alteração na sua concentração sérica em pelo menos 25% durante a resposta às citocinas pró-inflamatórias como interleucina (IL)-6, IL-1 e fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), secretadas no momento da inflamação (1,5).

Na reação inflamatória ocorrem alterações denominadas respostas de fase aguda. Essas respostas são induzidas pelas citocinas pró-inflamatórias que atuam como mensageiros entre o local da lesão e a síntese e liberação das proteínas de fase aguda (PFAs) principalmente pelos hepatócitos (6). A resposta de fase aguda é, portanto, uma reação sistêmica do organismo a um distúrbio local ou sistêmico causado por infecção, injúria tecidual, trauma ou cirurgia, crescimento neoplásico ou distúrbios imunológicos. No local em que há invasão de micro-organismos e dano tecidual, são iniciadas respostas pelo próprio tecido associadas à produção de mais citocinas e de outros mediadores inflamatórios. Esses ativam receptores em diferentes células-alvos levando a uma reação sistêmica, resultando em ativação do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal, redução da secreção do hormônio de crescimento e alterações orgânicas clinicamente caracterizadas por febre, anorexia, equilíbrio do nitrogênio negativo e catabolismo de células musculares, além de outras alterações como leucocitose, aumento do cortisol sanguíneo e variações na concentração de proteínas de fase aguda, por modificações no metabolismo hepático (7). Dentro de poucas horas após a inflamação, o padrão das proteínas sintetizadas pelo fígado é alterado, resultando no aumento da concentração de algumas proteínas sanguíneas, as PFA positivas, e diminuição na síntese de outras, as PFA negativas (5).

As PFAs positivas apresentam respostas principais (ou maiores), moderadas e menores. As principais possuem baixa concentração (<1  $\mu\text{g/L}$ ) em animais saudáveis e aumentam em 100 a 1000 vezes na concentração sob estimulação, ocorrendo pico em 24 a 48 horas, quando então diminuem rapidamente durante a fase de recuperação do animal. As PFAs moderadas são aquelas que aumentam em cinco a 10 vezes sob ativação, com pico após dois a três dias, e diminuem suas concentrações mais lentamente que as PFA principais. As PFA com respostas menores são aquelas que aumentam gradualmente a sua concentração entre 50 a 100% (8). As PFAs negativas são aquelas em que suas concentrações diminuem pelo menos 25% do seu valor basal na resposta a inflamação. Nos cães, as principais PFA negativas são a albumina e a transferrina (8,9).

Em cães, há diferenças na magnitude e também no tempo da resposta ao distúrbio inflamatório. As principais PFAs positivas, como a Proteína C-Reativa e o Amiloide A Sérico (SAA) apresentam um aumento rápido e precoce nas suas concentrações. As PFAs moderadas (haptoglobina,  $\alpha_1$ -glicoproteína ácida e ceruloplasmina) necessitam de mais tempo para aumentar e retornar ao valor normal, com um declínio mais gradual (3,8).

As concentrações das PFAs na circulação estão relacionadas à gravidade do distúrbio e a extensão do dano tecidual. Apesar de serem denominadas de PFAs, há secreção e expressão

contínua dessas proteínas em processos crônicos. No entanto, a concentração sanguínea dessas proteínas pode ser alterada de acordo com a evolução dessas condições (7).

O procedimento cirúrgico promove um trauma tecidual, que por sua vez produz uma reação inflamatória localizada e generalizada (resposta de fase aguda), além de uma reação imunossupressora e metabólica. Determinar a dinâmica destas reações pode auxiliar a quantificar o grau de trauma tecidual induzido pela cirurgia, compreender melhor diferenças nos processos inflamatórios entre procedimentos distintos e monitorar de forma mais adequada o período pós-operatório (10).

O objetivo desta revisão é descrever as principais PFAs utilizadas em cães, com ênfase nas suas alterações decorrentes do trauma cirúrgico.

## REVISÃO DA LITERATURA

O fibrinogênio (FB) é uma betaglobulina, considerado uma proteína de fase aguda, sintetizada pelo fígado, cuja concentração plasmática eleva-se sob a ação estimuladora das interleucinas (IL-1 e IL-6) e do TNF- $\alpha$  liberados pelo processo inflamatório (11). Segundo Jain (12), durante o processo de inflamação aguda, a concentração plasmática desta proteína aumenta por vários dias, atingindo um pico entre o quinto e sétimo dias e o grau de hiperfibrinogenemia pode refletir a gravidade da inflamação, sendo considerada uma proteína de fase aguda moderada. Para cães, valores superiores aos de referência (100 - 300mg/dl) podem indicar processo inflamatório desde que a hemoconcentração não esteja presente (13).

A determinação do fibrinogênio plasmático é comumente usada, mas pode ser influenciada por outros fatores, além do processo inflamatório. A diminuição da concentração do fibrinogênio pode ser causada por consumo em coagulopatias ou pelo aumento da permeabilidade vascular, que pode mascarar uma hiperfibrinogenemia induzida por inflamação e tornar a interpretação dos resultados difícil (6).

A proteína C-reativa (CRP) possui peso molecular de 100 kDa (cinco subunidades de 20 kD cada) (14). Esta proteína tem papel importante na proteção contra infecção, eliminação de dano tecidual e regulação da resposta inflamatória (15). Ela inibe a quimiotaxia e a “explosão respiratória” de neutrófilos (16), liga-se diretamente a vários micro-organismos, degenerando células e restos celulares, ativando o sistema complemento pela via clássica C1q e atua também como opsonina (5).

Assim como em humanos, a CRP é conhecida como um marcador útil da inflamação aguda em cães. A CRP em cães apresenta rápida e precoce elevação na sua concentração e um declínio muito rápido, sendo assim um teste útil para indicar a situação do animal no momento da colheita da amostra. O soro de cães saudáveis contém menos de 5 mg/L CRP. No entanto, após o estímulo inflamatório promovido por uma cirurgia, observa-se um aumento na sua concentração em quatro horas e o pico de sua concentração ocorre em 24 horas (3,17). Após trauma cirúrgico em cães, observa-se aumento de 95 vezes na concentração da CRP, sendo esta considerada uma PFA principal em cães (3).

A CRP tem sido reconhecida como um marcador da intensidade da injúria tecidual, ou seja, sua concentração aumenta proporcionalmente ao grau da inflamação (18, 19). Além disso, observa-se aumento nas concentrações de CRP antes de quaisquer alterações hematológicas, sendo em muitos casos este aumento o único indicador de um processo inflamatório (20). Michelsen et al. (18) verificaram que cadelas submetidas à ovariectomia por cirurgiões inexperientes apresentaram concentrações de CRP significativamente maiores no período de quatro a seis horas após a cirurgia quando comparadas às concentrações de cadelas submetidas ao mesmo procedimento, porém, realizado por cirurgiões experientes.

Yamamoto et al. (21) realizaram um estudo em 29 cães submetidos a diferentes tipos de cirurgia. A concentração da CRP aumentou de forma significativa na maioria dos cães 24 a 48

horas após os procedimentos, sendo as menores concentrações observadas no grupo de animais submetidos a ovariectomia convencional e suas concentrações diminuíram significativamente quando as suturas cirúrgicas foram removidas. Dabrowski et al. (22) demonstraram que houve um aumento significativo com relação ao período pré-operatório, nas concentrações de CRP, 24 horas após ovariectomia, em cadelas para tratamento de piometra, com e sem complicações no período pós-operatório. No entanto, as concentrações de CRP do grupo de animais sem complicações diminuíram em até 48 horas após o procedimento, e no grupo com complicações pós-operatórias, as concentrações de CRP começaram a diminuir sete dias após o procedimento cirúrgico. Dabrowski et al. (23) demonstraram que cadelas saudáveis submetidas a ovariectomia apresentaram um aumento máximo e significativo na concentração de CRP 24 horas após o procedimento cirúrgico, com rápido declínio nos outros dias.

Serin e Ulutas (24) verificaram que as concentrações da CRP aumentaram até 14 vezes, em relação aos valores pré-operatórios, 24 horas até sete dias após ovariectomia em cadelas saudáveis. Em outro estudo, a concentração da CRP foi significativamente maior do que os valores pré-cirúrgicos em cadelas 12 horas após serem submetidas à cirurgia de ovariectomia e também significativamente maior do que os animais do grupo controle, os quais receberam apenas anestesia. Nos animais submetidos à cirurgia, as concentrações da CRP também estiveram significativamente elevadas no período de 28 e 36 horas após o procedimento (25). Em cães submetidos a trauma cirúrgico decorrente de implante de enxerto de aorta abdominal, a concentração da CRP aumentou rapidamente após o procedimento, sendo que seu pico ocorreu em até 24 horas (26).

Alfa<sub>1</sub>-glicoproteína ácida (AGP), também denominada de orosomucoide, é uma glicoproteína com peso molecular de aproximadamente 43 kDa, sintetizada e secretada principalmente por hepatócitos (7,27,28). Foi demonstrado que linfócitos também produzem AGP, o que pode explicar o seu nível sérico elevado em cães e gatos com linfoma (29). A produção extrahepática de AGP foi observada em humanos nos rins, intestino e coração, e por diferentes tipos de leucócitos (27).

A função biológica da AGP ainda permanece limitada, mas é uma PFA com função na imunomodulação e inflamação (27,30). É conhecida por suprimir a função imune, como a fagocitose de neutrófilos e blastogênese de linfócitos por modular os efeitos da IL-1, IL-6 e do TNF- $\alpha$  (31). Em estudos realizados por Ganrot (32), nos quais avaliou a AGP em cães saudáveis, observou-se, ao se induzir o processo inflamatório, rápido e significativo aumento desta proteína, com duração média de aproximadamente 5,5 dias. Hagman (33) observou que a concentração média de AGP em cadelas com piometra era quatro vezes maior do que em cadelas saudáveis. Hayashi et al. (34) observaram que o procedimento de ovariectomia aumentou a concentração sérica da CRP, assim como da AGP.

A concentração de AGP em cães saudáveis pode variar conforme a idade, o ambiente, a raça e com a gestação (14). Em cães filhotes, a concentração da AGP é baixa e aumenta gradualmente com a idade (27). Kuribayashi et al. (35) demonstraram que em cadelas gestantes a concentração da AGP era o dobro em relação a concentração média de cadelas não gestantes e saudáveis. Isto ocorre devido uma reação inflamatória induzida por invasão endometrial embrionária (3).

Yuki et al. (14) relataram que a concentração sérica da AGP esteve mais elevada em cães com infecções, especialmente agudas, além de ser um marcador útil para avaliar o curso de distúrbios inflamatórios, uma vez que o processo de reparação continua ocorrendo se a concentração da AGP permanecer aumentada.

A ceruloplasmina (Cp) é uma  $\alpha_2$ -glicoproteína considerada uma PFA moderada em cães (36). Possui peso molecular de 151 kDa e é sintetizada principalmente por hepatócitos (37). Esta proteína é a principal proteína de ligação do metal cobre no sangue. Atua como um agente antiinflamatório devido a sua capacidade de minimizar a formação de radical aniônico

superóxido, gerado por leucócitos polimorfonucleares durante a inflamação, e que poderia causar danos teciduais (38). Solter et al. (39) comprovaram que tanto a Cp como a haptoglobina, são seis vezes mais sensíveis do que a concentração de fibrinogênio e a contagem de leucócitos na detecção de processos inflamatórios em cães. Em cães, ocorre um aumento intenso na concentração de Cp após um trauma cirúrgico, decorrente de implante de enxerto de aorta abdominal, ocorrendo pico duas a três vezes acima do valor de referência 96 horas após o procedimento (26). No estudo realizado por Serin e Ulutas (24) a concentração da Cp aumentou significativamente, em relação aos valores pré-cirúrgicos, após ovariectomia em cadelas, com pico em até 72 horas após o procedimento.

A haptoglobina (Hp) possui peso molecular de 81 kDa (40). A maioria das suas atividades está relacionada à formação do complexo Hp-hemoglobina. Atua também regulando as reações da imunidade inata sobre os leucócitos (resposta antiinflamatória) e possui efeito bacteriostático direto, ou seja, a Hp torna o ferro indisponível para a bactéria que o necessita para seu crescimento (41). Pulmão, tecido adiposo, baço e rins também podem produzir a Hp (42,43).

A Hp canina é particularmente sensível aos glicocorticóides. Assim, concentrações elevadas desta proteína podem ser encontradas após o tratamento com glicocorticóides (44, 45). Foi demonstrado aumento nas concentrações de Hp e fibrinogênio em cães com hiperadrenocorticism, com ou sem inflamação (46,47). Couto et al. (48) demonstraram que cães da raça Greyhound sadios apresentaram concentrações séricas menores de Hp do que cães de outras raças sugerindo assim, que deve-se estar atento ao interpretar resultados de PFA nas diferentes raças de cães.

A resposta da Hp em cães ao trauma cirúrgico segue o mesmo curso de humanos, com pico nas suas concentrações 120 horas após a cirurgia, seguido por declínio gradual (26). Em cadelas que foram submetidas a ovariectomia para tratamento de piometra, as concentrações de Hp apresentaram-se significativamente aumentadas naquelas com complicações no período pós-operatório. No grupo de cadelas sem complicações no período pós-operatório, as concentrações de Hp se mantiveram semelhantes aos valores da avaliação pré-cirúrgica (22). Serin e Ulutas (24) observaram aumento significativo nas concentrações da Hp 48 e 72 horas após o procedimento de ovariectomia em cadelas, em relação aos valores pré-operatórios. Dabrowski et al. (23) observaram um aumento significativo na concentração da Hp somente após 72 e 120 horas após o a ovariectomia em cadelas saudáveis, em relação aos valores pré-cirúrgicos.

O amiloide A sérico (SAA) é uma proteína com um peso molecular de 15 kDa (3). Seu papel fisiológico na defesa durante a inflamação não é bem conhecido, mas inclui a detoxificação de endotoxinas, inibição de linfócitos, inibição da proliferação de células endoteliais, inibição de agregação plaquetária e inibição da adesão do linfócito T à proteína da matriz celular (49). O SAA está envolvido no recrutamento quimiotático de células inflamatórias ao local da infecção (50).

O SAA possui três isoformas denominadas SAA1, SAA2 e SAA3. As duas principais isoformas circulantes são o SAA1 e SAA2, os quais são produzidos pelo fígado durante a resposta de fase aguda. A isoforma SAA3 é sintetizada principalmente em tecidos extrahepáticos (41). Eckersall et al. (51) demonstraram que a concentração de SAA3 mamária (M-SAA3) estava significativamente maior nas células epiteliais secretoras das glândulas mamárias de vacas infectadas por bactérias patogênicas. Portanto, além de sua produção hepática, há também produção em tecidos como intestino, rim, medula óssea, adipócitos (quando há hiperglicemia) e glândula mamária (em casos de mastite) em diferentes espécies animais, servindo como potencial marcador local de atividade inflamatória (3,41,52).

Em cães, o SAA é considerado uma das principais PFAs por sua concentração elevada durante a resposta de fase aguda e por seu rápido declínio com a resolução do distúrbio inflamatório (3). Segundo Dabrowski et al. (23), as concentrações de CRP e SAA refletem a

ativação do sistema imune e podem ser usadas para avaliar o estado de saúde de cadelas ou monitorar complicações pós-operatórias, pois cadelas com piometra apresentaram concentrações muito elevadas de CRP e SAA, como resultado de uma produção excessiva de citocinas pró-inflamatórias por neutrófilos e macrófagos. Após a ovariectomia, essas concentrações diminuíram gradativamente, demonstrando a resolução do processo e a diminuição da resposta inflamatória à agressão cirúrgica.

A  $\alpha_1$ -antitripsina é uma proteína inibidora de protease com resposta de fase aguda moderada em cães. Ela é sintetizada principalmente no fígado durante a resposta inflamatória para remover proteases que são liberadas por fagócitos e outras células do sistema imune no local da injúria minimizando os efeitos prejudiciais ao tecido (1,7).

Conner et al. (26) observaram que as concentrações da  $\alpha_1$ -antitripsina não aumentaram significativamente em cães submetidos a um procedimento cirúrgico para implantar enxerto de aorta abdominal. Os autores sugeriram que a ausência de resposta da proteína após cirurgias em cães junto ao fato da  $\alpha_1$ -antitripsina, outra PFA em humanos do grupo de antiproteases, estar ausente no plasma canino, poderia indicar que o sistema inibidor de proteases que atua durante a resposta de fase aguda no cão difere deste mesmo sistema no homem, uma vez que as concentrações da  $\alpha_1$ -antitripsina dobraram após procedimento cirúrgico de colecistectomia nesta espécie. Hughes et al. (53) observaram que as concentrações séricas desta proteína não apresentaram diferenças entre cães saudáveis e hospitalizados, no entanto, verificaram que cadelas saudáveis castradas possuíam concentrações significativamente menores que cadelas saudáveis não castradas.

A transferrina, considerada uma PFA negativa em mamíferos, é uma glicoproteína sanguínea responsável pelo transporte de ferro na circulação. Em cães e gatos, a determinação das suas concentrações tem sido usada amplamente para a avaliação do metabolismo do ferro e homeostase (3). Concentrações diminuídas de transferrina podem ser consequência da produção inadequada de transferrina por danos nos hepatócitos, doença renal, leucemias, inflamação aguda e crônica (7). Em um estudo realizado em humanos, a concentração da transferrina diminuiu no período pós-operatório de cirurgias abdominais (54).

A magnitude do aumento das proteínas de fase aguda foi relacionada à intensidade do trauma cirúrgico, sendo ampla quando ocorre uma lesão tecidual mais severa, tal como uma cirurgia ortopédica (1,20).

Como anteriormente citado, Serin e Ulutas (24), demonstraram que a CRP, Hp e Cp podem ser utilizadas como marcadores diagnósticos de rotina para avaliar complicações pós-operatórias, assim como monitorar a recuperação, pois verificaram rápida elevação nas concentrações destas proteínas após ovariectomia e declínio gradual das concentrações de Hp e Cp, coincidindo com a recuperação das cadelas.

Existem vários métodos validados para a determinação das concentrações das PFAs em cães, como a imunoturbidimetria, ELISA, imunodifusão, teste de aglutinação em látex, nefelometria, espectrofotometria, por meio de kits comerciais ou por eletroforese (36,44,55-57).

A eletroforese compreende uma ferramenta importante para o fracionamento de proteínas do sangue. Com esta técnica, as proteínas são agrupadas numa série de bandas definidas pela sua massa molecular relativa (7).

Alves et al. (58) identificaram, ao utilizar a técnica de eletroforese em gel de poliacrilamida contendo dodecil sulfato de sódio (SDS-PAGE), 29 proteínas no proteinograma sérico de gatas submetidas à ovariectomia convencional e por videolaparoscopia e observaram resposta inflamatória mais intensa nas fêmeas submetidas a ovariectomia convencional, evidenciada pela elevação nas concentrações de ceruloplasmina, hemopexina, haptoglobina e  $\alpha_1$ -glicoproteína ácida no traçado eletroforético.

Schmidt et al (59) também utilizaram a eletroforese por SDS-PAGE e identificaram, em cadelas submetidas a ovariectomia, diminuição nas concentrações de



ceruloplasmina após o procedimento cirúrgico, indicando uma possível relação entre a síntese desta proteína e a ausência do 17-beta estradiol.

Apesar de diversos estudos estarem sendo realizados, ainda há necessidade de pesquisas adicionais para determinar o perfil e a cinética das PFA nos diferentes tipos de cirurgias.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A concentração sanguínea das PFAs é diretamente proporcional ao grau de lesão tecidual e/ou de inflamação, desta forma espera-se que animais com complicações pós-operatórias apresentem concentrações protéicas mais elevadas. Assim, as PFAs podem ser utilizadas como ferramentas para avaliar a intensidade e monitorar a resposta inflamatória no período pós-operatório.

## REFERÊNCIAS

1. Murata H, Shimada N, Yoshioka M. Current research on acute phase proteins in veterinary diagnosis: an overview. *Veterinary Journal*. 2004; 168:28-40.
2. Petersen HH, Nielsen JP, Heegaard PMH. Application of acute phase protein measurements in veterinary clinical chemistry. *Vet Res*. 2004;35:163-87.
3. Cerón JJ, Eckersall PD, Martinez-Subiela S. Acute phase proteins in dogs and cats: current knowledge and future perspectives. *Vet Clin Pathol*. 2005;34:85-99.
4. Dabrowski R, Kostro K, Szczubial M. Concentrations of C-reactive protein, serum amyloid A, and haptoglobin in uterine arterial and peripheral blood in bitches with pyometra. *Theriogenology*. 2013;80:494-7.
5. Gruys E, Toussaint MJM, Niewold TA, Koopmans SJ. Acute phase reaction and acute phase proteins. *J Zhejiang Univ Sci*. 2005;11:1045-56.
6. Kjelgaard-Hansen M, Jacobsen S. Assay validation and diagnostic applications of major acute-phase protein testing in companion animals. *Clin Lab Med*. 2011;31:51-70.
7. Eckersall PD. Proteins, proteomics and the dysproteinemias. In: Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 6a ed. Burlington: Academic Press; 2008. p.117-55.
8. Eckersall PD, Bell R. Acute phase proteins: biomarkers of infection and inflammation in veterinary medicine. *Vet J*. 2010;185:23-7.
9. Paltrinieri S. Early biomarkers of inflammation in dogs and cats: the acute phase proteins. *Vet Res Commun*. 2007;31:125-9.
10. Suter M, Martinet O, Spertini F. Reduced acute phase response after laparoscopic total extraperitoneal bilateral hernia repair compared to open repair with the Stoppa procedure. *Surg Endosc*. 2002;16:1214-9.
11. Andrews DA, Reagan WJ, DeNicola DB. Plasma fibrinogen in recognizing equine inflammatory disease. *Compend Contin Educ Pract Vet*. 1994;16:1349-57.

12. Jain NC. Schalm's veterinary hematology. 4a ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1986.
13. Sutton RH, Johnstone M. The value of plasma fibrinogen estimations in dogs. A comparison with total leucocyte and neutrophil counts. *J Small Anim Pract.* 1977;18:277-81.
14. Yuki M, Itoh H, Takase K. Serum alpha-1-acid glycoprotein concentration in clinically healthy puppies and adult dogs and in dogs with various diseases. *Vet Clin Pathol.* 2010;39:65-71.
15. Mold C, Rodriguez W, Rodic-Polic B, Du Clos TW. C-reactive protein mediates protection from lipopolysaccharide through interactions with Fc-gamma R. *J Immunol.* 2002;169:7019-25.
16. Mortensen RF, Zhong W. Regulation of phagocytic leukocyte activities by C-reactive protein. *J Leukoc Biol.* 2000;67:495-500.
17. Caspi D, Baltz ML, Snel F, Gruys E, Niv D, Batt RM, et al. Isolation and characterization of C-reactive protein from the dog. *Immunology.* 1984;53:307-13.
18. Michelsen J, Heller J, Wills F, Noble GK. Effect of surgeon experience on postoperative plasma cortisol and C-reactive protein concentrations after ovariohysterectomy in the dog: a randomised trial. *Aust Vet J.* 2012;90:474-8.
19. Kjelgaard-Hansen M, Strom H, Mikkelsen LF, Eriksen T, Jensen AL, Luntang-Jensen M. Canine serum C-reactive protein as a quantitative marker of the inflammatory stimulus of aseptic elective soft tissue surgery. *Vet Clin Pathol.* 2013;42:342-5.
20. Caspi D, Snel FW, Batt RM, Bennett D, Rutteman GR, Hartman EG, et al. C-reactive protein in dogs. *Am J Vet Res.* 1987;48:919-21.
21. Yamamoto S, Shida T, Miyaji S, Santsuka H, Fugise H, Mukawa K, et al. Changes in serum C-reactive protein levels in dogs with various disorders and surgical traumas. *Vet Res Commun.* 1993;17:85-93.
22. Dabrowski R, Kostro K, Lisiecka U, Szczubial M, Krakowski L. Usefulness of C-reactive protein, serum amyloid A component, and haptoglobin determinations in bitches with pyometra for monitoring early post-ovariohysterectomy complications. *Theriogenology.* 2009;72:471-6.
23. Dabrowski R, Wawron W, Kostro K. Changes in CRP, SAA and haptoglobin produced in response to ovariohysterectomy in health bitches and those with pyometra. *Theriogenology.* 2007;67:321-7.
24. Serin G, Ulutas PA. Measurement of serum acute phase proteins to monitor postoperative recovery in anoestrus bitches after ovariohysterectomy. *Vet Rec.* 2010;166:20-2.
25. Burton SA, Honor DJ, Mackenzie AL, Eckersall PD, Markham RJ, Horney BS. C-reactive protein concentration in dogs with inflammatory leukograms. *Am J Vet Res.* 1994;55:613-8.

26. Conner JG, Eckersall PD, Fergusson J, Douglas TA. Acute phase response in the dog following surgical trauma. *Res Vet Sci.* 1988;45:107-10.
27. Fournier T, Medjoubi NN, Porquet D. Alpha-1-acid glycoprotein. *Biochim Biophys Acta.* 2000; 1482:157-71.
28. Yuki M, Itoh H, Tamura K, Nishii N, Takaseet K. Isolation, characterization and quantitation of canine alpha-1-acid glycoprotein. *Vet Res Commun.* 2008;32:533-42.
29. Gahmberg CG, Anderson LC. Leukocyte surface origin of human alpha1-acid glycoprotein (oromuroid). *J Exp Med.* 1978;148:507-21.
30. Hochepped T, Berger FG, Baumann H, Libert C. Alpha1-acid glycoprotein: an acute phase protein with inflammatory and immunomodulating properties. *Cytokine Growth Factor Rev.* 2003;14:25-34.
31. Baumann H, Gauldie J. The acute phase response. *Immunol Today.* 1994;15:74-80.
32. Ganrot K. Plasma protein response in experimental inflammation in the dog. *Res Exp Med.* 1973;161:251-61.
33. Hagman R. Serum  $\alpha$ -1-acid glycoprotein concentrations in 26 dogs with pyometra. *Vet Clin Pathol.* 2011;40:52-9.
34. Hayashi S, Jinbo T, Iguchi T, Shimizu M, Shimada T, Nomura M, et al. A comparison of the concentrations of C-reactive protein and alpha 1-acid glycoprotein in the serum of young and adult dogs with acute inflammation. *Vet Res Commun.* 2001;25:117-26.
35. Kuribayashi T, Shimizu M, Shimada T, Honjyo T, Yamamoto Y, Kuba K, et al. Alpha 1-acid glycoprotein (AAG) levels in healthy and pregnant beagle dogs. *Exp Anim.* 2003;52:377-81.
36. Cerón JJ, Martínez-Subiela S. An automated spectrophotometric method for measuring canine ceruloplasmin in serum. *Vet Res.* 2004;35:671-9.
37. Helman NE, Gitlin JD. Ceruloplasmin metabolism and function. *Annu Rev Nutr.* 2002;22:439-58.
38. Broadley C, Hoover RL. Ceruloplasmin reduces the adhesion and scavenges superoxide during the interaction of activated plomorphonuclear leukocytes with endothelial cells. *Am J Pathol.* 1989;135:647-55.
39. Solter PF, Hoffmann WE, Hungerford LL, Siegel JP, Denis SHSt, Dorner JL. Haptoglobin and ceruloplasmin as determinants of inflammation in dogs. *Am J Vet Res.* 1991;52:1738-42.
40. Shim BS, Yoon CS, Oh SK, Lee TH, Kang YS. Studies on swine and canine serum haptoglobins. *Biochim Biophys Acta.* 1971;243:126-36.

41. Cecilian F, Cerón JJ, Eckersall PD, Sauerwein H. Acute phase proteins in ruminants. *J Proteomics*. 2012;75:4207-31.
42. Dobryszczycka W. Biological functions of haptoglobin-new pieces to an old puzzle. *Clin Chem Lab Med*. 1997;35:647-54.
43. Ebersole J, Cappelli D. Acute phase reactants in infectious and inflammatory diseases. *Periodontology*. 2000;23:19-49.
44. Harvey JW, West CL. Prednisone-induced increases in serum alpha-2-globulin and haptoglobin concentration in dogs. *Vet Pathol*. 1987;24:90-2.
45. Martínez-Subiela S, Ginel OJ, Cerón JJ. Effects of different glucocorticoid treatments on serum acute phase proteins in dogs. *Vet Rec*. 2004;154:814-7.
46. McGrotty YL, Arteaga A, Knottenbelt CM, Ramsey IK, Eckersall PD. Haptoglobin concentrations in dogs undergoing trilostane treatment for hyperadrenocorticism. *Vet Clin Pathol*. 2005;34:255-8.
47. Caldin M, Tasca S, Carli E, Bianchini S, Furlanello T, Martínez-Subiela S, et al. Serum acute phase protein concentrations in dogs with hyperadrenocorticism with and without concurrent inflammatory conditions. *Vet Clin Pathol*. 2009;38:63-8.
48. Couto CG, Cerón JJ, Parra MD, Martínez-Subiela S, Lazbik MC. Acute phase protein concentrations in retired racing Greyhounds. *Vet Clin Pathol*. 2009;38:219-23.
49. Urieli-Shoval S, Linke RP, Matzner Y. Expression and function of serum amyloid A, a major acute-phase protein, in normal and disease states. *Curr Opin Hematol*. 2000;7:64-9.
50. Xu L, Badolato R, Murphy WJ, Longo DL, Anver M, Hales S, et al. A novel biologic function of serum amyloid A. Induction of T lymphocyte migration and adhesion. *J Immunol*. 1995;155:1184-90.
51. Eckersall PD, Young FJ, Nolan AM, Knight CH, McComb C, Waterston MM, et al. Acute phase proteins in bovine milk in an experimental model of *Staphylococcus aureus* subclinical mastitis. *J Dairy Sci*. 2006;89:1488-501.
52. Lin Y, Michael W, Rajala MW, Berger JP, Moller DE, Barzilai N, et al. Hyperglycemia-induced production of acute phase reactants in adipose tissue. *J Biol Chem*. 2001;276:42077-83.
53. Hughes D, Elliott DA, Washabau RJ, Kueppers F. Effects of age, sex, reproductive, and hospitalization on serum alpha 1-antitrypsin concentrations in dogs. *Am J Vet Res*. 1995;56:568-72.
54. Buttenschoen K, Buttenschoen DC, Berger D, Vasilescu C, Schafheutle S, Goeltenboth B, et al. Endotoxemia and acute-phase proteins in major abdominal surgery. *Am J Surg*. 2001;181:36-43.
55. Eckersall PD, Conner JG, Harvie J. An immunoturbidimetric assay for canine C-reactive protein. *Vet Res Commun*. 1991;15:17-24.

56. Kjelgaard-Hansen M, Kristensen AT, Jensen AL. Evaluation of a commercially available enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the determination of C-reactive protein in canine serum. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med.* 2003;50:164-8.
57. Christensen M, Jacobsen S, Ichiyanagi T, Kjelgaard-Hansen M. Evaluation of an automated assay based on monoclonal anti-human serum amyloid A (SAA) antibodies for measurement of canine, feline, and equine SAA. *Vet J.* 2012;194:332-7.
58. Alves AE, Ribeiro APC, Di Filippo PA, Apparicio MF, Fagliari JJ, Vicente ERR. Leucogram and serum acute phase protein concentrations in queens submitted to conventional or videolaparoscopic ovariectomy. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2010;62:86-91.
59. Schmidt EMS, Lima AFM, Thomazini CM, Moraes LF, Campoy G, Garcia CZ, et al. Serum protein concentrations in female dogs submitted to ovariohysterectomy determined by means of SDS-PAGE electrophoresis. *Vet Clin Pathol.* 2011;40:607.

**Recebido em: 12/11/2013**

**Aceito em: 18/09/2014**

## A VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE FLEBOTOMÍNEOS NO PLANEJAMENTO DE AÇÕES DE CONTROLE NAS LEISHMANIOSES

Gabriela Villa Pirajá<sup>1\*</sup>  
Simone Baldini Lucheis<sup>2</sup>

### RESUMO

As leishmanioses estão entre as doenças infecciosas parasitárias de maior incidência no mundo. A transmissão para o vertebrado ocorre pela picada de insetos dípteros pertencentes à família Psychodidae e subfamília Phlebotominae, encontrados em toda a região tropical, especialmente nas regiões quentes e úmidas do planeta. No Brasil, o principal gênero é *Lutzomyia*, com ampla distribuição no Brasil, desde regiões do sul até o norte do país. A taxa de flebotomíneos naturalmente infectados em áreas endêmicas e identificação correta da espécie de *Leishmania* em uma determinada espécie de flebotomíneo são de grande importância na epidemiologia das leishmanioses. Das 476 espécies de flebotomíneos encontradas nas Américas, aproximadamente 40 estão envolvidas na transmissão das leishmanioses. O processo de armazenamento de insetos para o diagnóstico da infecção natural por *Leishmania* a partir do conteúdo estomacal de flebotomíneos é de grande significado ecológico e epidemiológico. Para o desenvolvimento das pesquisas entomológicas, diversas armadilhas têm sido desenvolvidas e produzidas comercialmente, como a armadilha do tipo “CDC” (Centers on Diseases Control and Prevention), a qual vem sendo bastante utilizada pela sua eficiência. A utilização de métodos moleculares constitui-se em importante ferramenta a ser sugerida ao entomologista. Neste trabalho de revisão literária, ressaltamos alguns aspectos importantes da pesquisa entomológica nas leishmanioses como métodos de prevenção para esta zoonose.

**Palavras-chave:** armadilhas, vigilância entomológica, flebotomíneos, leishmaniose.

### THE SURVEILLANCE TO SAND FLIES IN PLANNING CONTROL ACTIVITIES IN LEISHMANIASIS

#### ABSTRACT

Leishmaniasis are among parasitic infectious disease with the highest incidence in the world. The transmission to the vertebrate occurs by biting flies and insects belonging to the Psychodidae subfamily Phlebotominae family, found throughout the tropics, especially in hot and humid regions of the planet. In Brazil, the main genre is *Lutzomyia*, with wide distribution in Brazil, from the southern regions to the north. The rate of naturally infected sand flies in endemic areas and correct identification of *Leishmania* species in a particular sand fly species are important in the epidemiology of leishmaniasis. Of the 476 species of sandflies found in the Americas, approximately 40 are involved in the transmission of leishmaniasis. The process of storage of insects for the diagnosis of natural *Leishmania* infection from the stomach contents of sand flies is of great ecological and epidemiological significance. For the development of entomological research, several traps have been developed and commercially produced, as the trap of the "CDC" (Centers on Disease Control and Prevention), which has been largely used for their efficiency. The use of molecular methods has become an important tool to be suggested to the entomologist. In this work of

<sup>1</sup> Mestranda no programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária – Área de Saúde Animal, Saúde Pública Veterinária e Segurança Alimentar - FMVZ- UNESP - Botucatu. Correspondência: gabipirajá@gmail.com

<sup>2</sup> Pesquisadora Científica da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA/SAA), Pólo Regional Centro-Oeste – Sede Bauru

literature review, we highlight some important aspects of entomological research in leishmaniasis as methods for preventing this zoonosis.

**Keywords:** traps, entomological surveillance, sand flies, leishmaniasis.

## VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LOS FLEBÓTOMOS EN PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE ACCIONES EN LAS LEISHMANIASIS

### RESUMEN

La leishmaniasis se encuentran entre las enfermedades infecciosas parasitarias con mayor incidencia en el mundo. La transmisión a los vertebrados se produce por la mordedura de insectos pertenecientes a la familia Phlebotominae e subfamilia Psychodidae, que se encuentra en las zonas tropicales, sobre todo en las regiones cálidas y húmedas del planeta. En Brasil, el género principal es *Lutzomyia*, con amplia distribución en Brasil, a partir de las regiones del sur al norte. La tasa de flebótomos infectados de forma natural en las zonas endémicas y la correcta identificación de las especies de *Leishmania* en un flebótomo en particular son importantes en la epidemiología de las leishmaniasis. De las 476 especies de flebótomos encontradas en las Américas, aproximadamente 40 están involucrados en la transmisión de la leishmaniasis. El proceso de almacenamiento de los insectos para el diagnóstico de la infección natural de *Leishmania* a partir de los contenidos estomacales de flebótomos es de gran importancia ecológica y epidemiológica. Para el desarrollo de la investigación entomológica, varias trampas se han desarrollado y producido comercialmente, como la trampa de la "CDC" (Centros de Control y Prevención de Enfermedades), que se ha utilizado en gran medida por su eficacia. El uso de métodos moleculares se ha convertido en una herramienta importante para ser sugerido al entomólogo. En este trabajo de revisión bibliográfica, se destacan algunos aspectos importantes de la investigación entomológica en la leishmaniasis como métodos para la prevención de esta zoonosis.

**Palabras clave:** trampas, la vigilância entomológica, moscas de arena, la leishmaniasis.

### INTRODUÇÃO

As leishmanioses são doenças infecto-parasitárias de caráter zoonótico, causadas por protozoários do gênero *Leishmania*, dos quais 22 espécies são patogênicas para humanos. Dependendo da espécie do protozoário envolvido e da relação do parasita com seu hospedeiro, pode apresentar distintas formas clínicas, ou seja, mucocutânea, cutânea ou visceral (1).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), as leishmanioses são consideradas doenças re-emergentes e são endêmicas em 98 países. Sua incidência no mundo é de aproximadamente 2 milhões de casos novos por ano, com uma taxa anual de mortalidade de aproximadamente 50.000 indivíduos de mais de 350 milhões de pessoas expostas ao risco de infecção (2)

*Leishmania infantum* (syn. *L. chagasi*) é o agente causador da LV no Novo Mundo, com áreas endêmicas que se estendem do sul dos EUA ao norte da Argentina (3).

Os flebotomíneos do gênero *Lutzomyia* são considerados os de maior importância como vetores das leishmanioses, com ampla distribuição no Brasil, desde regiões do sul até o norte do país (4).

Nos flebotomíneos, a hematofagia é um hábito exclusivo das fêmeas, as quais necessitam de sangue para a maturação dos ovos, e são capazes de transmitir protozoários do gênero *Leishmania* entre mamíferos, em determinados ambientes (5, 6). Algumas espécies de

flebotomíneos que outrora apresentavam comportamento silvestre têm sido encontradas perto de habitações humanas, em plantações de bananeiras e também em áreas florestais demonstrando que se encontram em processo de adaptação às modificações provocadas pelo homem (7).

O parasitismo pelas espécies de *Leishmania* pode gerar lesões que atingem a pele e/ou mucosas (leishmaniose cutânea e muco-cutânea) ou principalmente as vísceras (leishmaniose visceral ou calazar) (8).

A taxa de flebotomíneos naturalmente infectados em áreas endêmicas e a identificação correta da espécie de *Leishmania* em uma determinada espécie de flebotomíneo são de grande importância epidemiológica. Das 476 espécies de flebotomíneos encontradas nas Américas, aproximadamente 40 estão envolvidas na transmissão desta zoonose. Destas, algumas são comprovadamente vetoras, baseando-se nas características antropofílicas, na identificação da infecção natural e na distribuição espacial e sazonal em associação com o registro de casos humanos. Outras espécies são incriminadas por evidências epidemiológicas, acrescidas ou não da infecção natural pelos parasitos (9).

O primeiro registro no Novo Mundo de um animal silvestre marsupial, como reservatório para *L. chagasi* foi feito por Sherlock et al. (10), no Estado da Bahia, onde encontraram o gambá da espécie *Didelphis albiventris* naturalmente infectado. No Velho Mundo, como reservatórios silvestres, já foram descritos o chacal (*Canis aureus*), o lobo (*Canis lupus*) e a raposa (*Vulpes vulpes*) encontrados em áreas rurais remotas. Contudo, *Lutzomyia longipalpis* (*Lu. longipalpis*) tem sido observada alimentando-se de uma grande variedade de vertebrados, incluindo bovinos, equinos, primatas, suínos e aves (11). Na leishmaniose tegumentar, o ciclo de transmissão varia de acordo com a região geográfica. *Leishmania* (*Viannia*) *braziliensis* foi a primeira espécie de *Leishmania* descrita e incriminada como agente etiológico da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), onde foi isolada de roedores silvestres (*Bolomys lasiurus* e *Nectomys squamipes*) e sinantrópicos (*Ratus rattus*) em Pernambuco, felídeos (*Felis catus*) no Rio de Janeiro e canídeos (*Canis familiaris*) no Ceará, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo em equídeos (*Equus caballus*, *Equus asinus*) no estado do Ceará, Bahia e Rio de Janeiro. A espécie *Leishmania* (*Leishmania*) *amazonensis*, já foi isolada em roedores silvestres do gênero *Proechymis* e *Oryzomys* (12).

Em ambiente rural e urbano, os cães domésticos são os reservatórios mais importantes da forma visceral da doença.

Os biótopos onde podem ser encontrados os flebotomos adultos variam de acordo com fatores ambientais (13). Galati et al. (14), enfatizaram a relevância dos chiqueiros e galinheiros como locais de criação e manutenção de alta densidade de flebotomíneos no ambiente constituindo-se um fator de risco que deve ser considerado na vigilância epidemiológica para o planejamento de ações de controle das leishmanioses.

A ocorrência das leishmanioses resulta da distribuição de seus vetores e reservatórios; fatores como desmatamento, migração e urbanização modificam os habitats e ocasionam a mudança geográfica de vetores e reservatórios de seus nichos originais (15).

Em trabalho realizado por Silva, Vasconcelos e Eiras (16), pesquisando-se a interação entre os insetos do gênero *Lutzomyia* e os atrativos químicos, o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) mostrou-se como melhor atrativo para insetos hematófagos, possibilitando a captura de um maior número de indivíduos de várias espécies e famílias.

Para o desenvolvimento das pesquisas entomológicas, diversas armadilhas têm sido desenvolvidas e produzidas comercialmente. A armadilha do tipo “CDC” (Center on Disease Control) vem sendo bastante utilizada pela sua eficiência (Figura 1).





Figura 1. Armadilha luminosa do tipo “CDC” (Center on Disease Control).  
Fonte: Arquivo pessoal

O posicionamento da lâmpada proporciona cobertura extensa e eficiente, atraindo os insetos presentes nos arredores. Após a escolha do sítio de captura, a armadilha é exposta, preferencialmente no período vespertino, posicionada em uma altura de 1,5 metros, funcionando durante toda a noite, e recolhidas no dia seguinte (17). Outra armadilha que vem sendo bastante utilizada é a Shannon, composta por uma tela, onde se utilizam uma lanterna e um capturador manual. Geralmente, este tipo de armadilha é colocado em área de mata. Os capturadores manuais a pilha, vem sendo utilizados em ambientes domiciliares, principalmente no peridomicílio, onde existam galinheiros (Figura 2).



Figura 2. Capturador manual a pilha. Fonte: Arquivo Pessoal

Armadilhas de emersão, com o posicionamento no solo, têm como objetivo identificar os criadouros naturais deste mosquito (Figura 3).



Figura 3. Armadilha de Emersão. Fonte: Arquivo pessoal

Nesta pesquisa de revisão de literária, ressaltamos alguns aspectos importantes do conhecimento entomológico dos flebotomíneos no estudo das leishmanioses como ferramenta para ações de planejamento e controle desta zoonose.

## HISTÓRICO

Acredita-se que a primeira descrição de um flebotomíneo ocorreu na Itália, em 1786 por Scopoli, quando reportou a espécie *Bibio papatasi*, que anos depois alterou sua nomenclatura para *Phlebotomus papatasi* (18), espécie de amplo interesse em medicina veterinária e que causa problemas sanitários na Europa, Ásia e África (19). Estima-se que o número de flebotomíneos no mundo esteja em torno de 927 espécies conhecidas, sendo que 260 delas ocorrem no Brasil (20).

Os primeiros flebotomíneos americanos foram descritos em 1907 por Coquillett (21) e, no Brasil, a primeira descrição de flebotomíneos foi realizada em 1912 por Lutz e Neiva (22).

Os flebotomíneos dividem-se em seis gêneros pelo mundo: *Lutzomyia*, *Brumptomyia* e *Warileya*, encontrados no Novo Mundo; os gêneros *Phlebotomus*, *Sergentomyia* e *Chinius* são encontrados no Velho Mundo, e apresentam características biologicamente diferentes do gênero *Phlebotomus* (23, 24).

A leishmaniose visceral nas Américas, causada pela *Leishmania infantum*, tem como principal vetor *Lutzomyia longipalpis* (*Lu. longipalpis*), principalmente pela sua capacidade de adaptação às áreas urbanas, podendo ser encontrado desde o México até a Argentina. Ao norte da Colômbia e Venezuela, *Lutzomyia evansi* (*Lu. evansi*) é quem atua como principal vetor. Em Mato Grosso do Sul, nas cidades de Corumbá e Ladário, *Lutzomyia cruzi* (*Lu. cruzi*) é o principal vetor e *Lutzomyia forattinii* (*Lu. forattinii*) com papel secundário na transmissão. Ainda no Mato Grosso do Sul, na Serra da Bodoquena, juntamente com *Lu. longipalpis*, a espécie *Lutzomyia almerioi* (*Lu. almerioi*) parece também atuar na transmissão. Em Goiás, já foi demonstrada a ocorrência de *Lu. longipalpis* e no Estado de Minas Gerais, em Belo Horizonte, foi identificado *Lutzomyia cortelezzii* (*Lu. cortelezzii*) naturalmente infectado. Em Pernambuco, relatou-se a presença de *Lutzomyia migonei* (*Lu. migonei*) (25).

Nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, *Lutzomyia intermedia* (*Lu. intermedia*) assume grande importância vetorial, assim como *Lutzomyia whitmani* em Minas Gerais e Espírito Santo (26).

Missawa et al. (27) descreveram no município de Jaciara (MT), após terem realizado capturas com armadilhas do tipo CDC, e a identificação de *Leishmania*, a possibilidade do gênero *Lutzomyia cruzi* (*Lu. cruzi*), ser o vetor da espécie *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi*.

## PESQUISAS DE FLEBOTOMÍNEOS NO BRASIL

O conhecimento da distribuição e ecologia das espécies de flebotomíneos é fundamental para a vigilância epidemiológica das leishmanioses. A pesquisa e a divulgação do encontro destes insetos colaboram para a determinação do risco de transmissão das mesmas (28). O Quadro 1 demonstra várias pesquisas utilizando diferentes métodos de captura de flebotomíneos em diferentes localidades do Brasil, bem como o número total de insetos capturados e o tipo de ambiente em que se encontravam.

Quadro 1. Revisão de literatura sobre as pesquisas de flebotomíneos no Brasil, em relação ao local, ambiente, métodos de captura e espécies capturadas.

Cidade/Estado	Ambiente	Método de captura	Total de espécies capturadas (n)	Referência
Terra Boa/ PR	Mata Residual	Armadilhas do tipo Shannon	4.548	Teodoro et al.(1993) <sup>29</sup>
Corumbá/MS	Intra e Peridomicílio	Armadilhas automáticas luminosas	3.608	Galati et al. (1997) <sup>30</sup>
Vale do Ribeira/SP	Intra e Peridomicílio	Armadilhas do tipo Shannon e CDC luminosas	11.096	Domingos et al. (1998) <sup>31</sup>
Aldeias Altas e Capinzal do Norte/ MA	Intra e Peridomicílio	Armadilhas do tipo CDC luminosas	1.868	Rebello et al. (1999) <sup>32</sup>
Buritcupu/MA	Rural	Armadilhas do tipo CDC luminosas	274	Oliveira- Pereira et al. (2008) <sup>33</sup>
Chapadinha- MA	Rural e peridomicíliar	Armadilhas do tipo CDC luminosas	1.190	Silva et al. (2012) <sup>34</sup>
Ilhéus-/BA	Rural e urbano	Armadilhas do tipo CDC luminosas e Capturadores de Castro	4.476	Carvalho et al. (2010) <sup>35</sup>
São Vicente Férrer / PE	Intra e Peridomicílio e Mata Primária	Armadilhas do tipo CDC luminosas	13.872	Guimarães et al. (2012) <sup>36</sup>
Parapanema/PR	Peridomicílio e Mata Reservada	Armadilhas automáticas luminosas	3.187	Cruz et al. (2012) <sup>37</sup>
Sarandi /PR	Ambientes florestais e extra-florestais.	Armadilhas luminosas de falcão	4.506	Legriffon et al. (2012) <sup>38</sup>
Parque Estadual da Cantareira e Parque Estadual Alberto Lofgren, em São Paulo/ SP.	Mata e peridomicílio	Armadilhas automáticas luminosas e armadilhas Shannon modificadas	5.436	Moschin et al. (2013) <sup>39</sup>
Monte Negro/ RO	Peridomicílio	Armadilhas CDC luminosas	1.935	Teles et al. (2013) <sup>40</sup>

Teodoro et al. (29), realizaram um estudo que teve como objetivo complementar os dados relativos à variação sazonal e atividades noturnas dos flebotomíneos no município de Terra Boa, no norte do estado do Paraná. Com o uso de armadilhas tipo Shannon com auxílio de lampião de 300 velas, colocadas no centro do mesmo, foram identificados 4.548

flebotomíneos, distribuídos em 13 espécies. A maior prevalência observada foi *Lu. whitmani* (68%).

Estudo realizado por Galati et al. (30) em Corumbá, no estado do Mato Grosso do Sul, com o mesmo objetivo da pesquisa anterior, que buscou-se identificar a população flebotomínea vetora local, teve como resultados a identificação da espécie da *Lu. cruzi*, predominando tanto no intra e peridomicílio no bairro central, com um valor de 90% dos espécimes, em contraste aos dois bairros periféricos, os quais obtiveram valores menores. Já *Lu. forattinii*, demonstrou frequência expressiva em bairros periféricos, com 30,9%. Verificou-se ainda que, na gruta, a espécie *Lu. carumbaensis*, foi a espécie de maior predominância.

No Vale do Ribeira, na região sul do Estado de São Paulo, Domingos et al. (31), desenvolveram uma pesquisa que teve como objetivo identificar a fauna flebotomínea, por meio de uso de armadilhas Shannon, no peridomicílio, e armadilhas tipo CDC, no ambiente intra e peridomicilar e florestal (margem e interior), as quais foram instaladas a partir do crepúsculo vespertino. Como resultados, foram coletadas oito espécies de flebotomíneos, totalizando 11.096 exemplares, sendo *Lu. intermedia* a espécie dominante, representando 96,4% dos exemplares.

Rebello et al. (32), com o uso de armadilhas do tipo CDC luminosas, pesquisaram em alguns municípios do estado do Maranhão, áreas não endêmicas para leishmaniose visceral e tegumentar, a fauna flebotomínea local. No total foram capturadas 1.868 espécies, sendo 377 no intradomicílio (64,7% machos e 35,3% fêmeas) e 1.491 no peridomicílio (73% machos e 27% fêmeas). As mais abundantes no intra e no peridomicílio foram *Lu. longipalpis* (67,4% e 70,2%, respectivamente) e *Lu. whitmani* (31% e 24,7%, respectivamente).

Oliveira-Pereira et al. (33) identificaram no município de Buriticupu, Amazônia Maranhense, as fontes alimentares sanguíneas de flebotomíneos por meio do teste de precipitina. Um total de 274 fêmeas ingurgitadas foi encontrado e distribuído entre *Lu. choti* (164 exemplares), *Lu. triacantha* (90 exemplares) e *Lu. whitmani* (20 exemplares), sendo que a presença de flebotomíneos alimentados com sangue humano foram de (6,7%).

No nordeste do Estado do Maranhão, Silva, De Carvalho e Souza (34) utilizaram armadilhas do tipo CDC luminosas, com o objetivo de conhecer a associação dos flebotomíneos com os abrigos de animais domésticos em zonas rurais e peridomiciliares, como currais, galinheiros e chiqueiros. Foi capturado um total de 1.190 flebotomíneos de dez espécies diferentes, sendo as mais frequentes *Lu. evandroi* (90,6 %; n= 1.078), *Lu. termitophila* (2,8 %; n= 33), *Lu. longipalpis* (2,4 %; n=29) e *Lu. whitmani* (2,4 %; n= 28) . O galinheiro foi o abrigo que apresentou maior número de indivíduos (88%), sendo que *Lu. evandroi* foi a espécie mais frequente neste ambiente (94,8%).

Estudo realizado por Carvalho et al. (35), com o objetivo de identificar espécies de flebotomíneos em áreas rurais e urbanas de Ilhéus-BA, apresentando registros humanos de leishmaniose tegumentar americana, realizaram-se capturas com armadilhas luminosas tipo CDC e capturador tipo Castro, resultando em 4.476 flebotomíneos capturados, tendo-se identificado morfologicamente 3.384 exemplares, e os demais dissecados para a avaliação da infecção natural. Das 14 espécies encontradas em área rural, as mais abundantes foram *Lu. fischeri* (45,2%), *Lu. whitmani* (41,1%) e *Lu. choti* (9,84%). Na área urbana, foram encontrados nove exemplares distribuídos entre quatro espécies. A dissecação das fêmeas não demonstrou infecção natural, e nenhum dos 42 hamsters apresentaram leishmanias em meio de cultivo.

Guimarães et al. (36) verificaram em captura no município de São Vicente Férrer (PE), um total de 13.872 espécimes de flebotomíneos pertencentes a 20 espécies, sendo 6.247 (45%) fêmeas e 7.625 (55%) machos. *Lu. migonei* foi a espécie mais abundante com 9.964 (71,8%) espécimes, sendo predominante no intradomicílio, com 108 flebotomíneos capturados (86,4%) e peridomicílio com 9.746 (97%). Nos resquícios de mata primária,

predominaram *Lu. complexa*, com 2.395 (65%) insetos capturados e 770 *Lu. sordellii* (20,8%).

Em estudo epidemiológico desenvolvido por Cruz, Galati e Cruz (37), com o objetivo de identificar fatores determinantes na ocorrência da leishmaniose tegumentar americana em áreas impactadas por complexo hidrelétrico no rio Paranapanema, Estado do Paraná, Brasil, foram investigados aspectos ecológicos da fauna flebotomínea. Fatores como verões quentes com chuvas mais intensas e áreas florestais remanescentes do atlântico do tipo semi-decídua sazonal são ambientes propícios para a reprodução das fêmeas dos flebotomíneos. Foi capturado um total de 3.187 flebotomíneos de 15 espécies, sendo que *Nyssomyia neivai*, apresentou frequências mais elevadas no peridomicílio e *Pintomyia pessoai* nas áreas de mata mais reservadas.

Legriffon et al. (38), relataram os resultados de capturas realizadas no município de Sarandi (PR), utilizando armadilhas luminosas de falcão, em ambientes florestais e extra-florestais. Foram capturados 4.506 flebotomíneos de 13 espécies, com predomínio de *Nyssomyia whitmani* (*Ny. whitmani*) (71,8%), sendo que, a maior porção capturada deu-se no ambiente florestal (52,6%) em relação ao extraflorestal, representado por residências e chiqueiros, com 47,7% .

Moschin et al. (39) capturaram flebotomíneos com armadilhas automáticas luminosas instaladas em matas e peridomicílios e com armadilhas Shannon modificadas, em peridomicílio, durante o ano de 2009, no Parque Estadual da Cantareira e Parque Estadual Alberto Lofgren, em São Paulo-SP. Foram capturados 12 espécies e 5.436 flebotomíneos, sendo *Pintomyia fischeri* e *Migonemyia migonei* as mais abundantes, sugerindo que ambas pudessem atuar como transmissoras da LTA na área.

Teles et al. (40) identificaram flebotomíneos no município de Monte Negro, estado de Rondônia, Brasil, acreditando-se que sejam vetores da LTA no local. Foram utilizadas armadilhas CDC entre julho de 2006 e julho de 2008. Foram capturados 1935 espécimes de 53 espécies de flebotomíneos, sendo três do gênero *Brumptomyia* e 50 do gênero *Lutzomyia*. As espécies predominantes encontradas foram *Lu. acanthopharynx*, *Lu. whitmani* e *Lu. davisii*, sendo que nenhum foi positivo para *Leishmania* spp.

## TESTES LABORATORIAIS UTILIZADOS PARA AVALIAÇÃO DA INFECÇÃO DE FLEBOTOMÍNEOS POR *Leishmania* spp.

Dentre as técnicas laboratoriais rotineiramente realizadas, tanto para o animal quanto para os vetores, podem ser utilizados testes parasitológicos (identificação do parasito em esfregaço sanguíneo e/ou cultivo do parasito), imunológicos (Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) e Ensaio Imunoenzimático (ELISA) e moleculares (Reação em Cadeia pela Polimerase- PCR) (4). A citologia aspirativa é indicada em lesões cutâneas na Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), da mesma maneira para os linfonodos superficiais na Leishmaniose Visceral (LV), sendo realizada pelo material coletado das próprias lesões e, no caso da LV, procedente do material dos linfonodos ou de medula óssea, sendo este material corado pela técnica de Giemsa. O mesmo material coletado para a realização do exame direto pode ser utilizado em exames parasitológicos indiretos, como a inoculação em meios de cultura. Para o cultivo de *Leishmania* é fundamental utilizar meio bifásico, sendo vários deles empregados como fase líquida e o Novy-MacNeal-Nicolle – NNN ou ágar-sangue como fase semi-sólida. O uso de técnicas moleculares, como a Reação em Cadeia pela Polimerase (PCR), tem aumentado a sensibilidade e especificidade da identificação do parasito (41).

Monteiro (6) citou que *Phlebotomus papatasi* infectado com *L. (L.) major*, após realizar repasto sanguíneo em pele de orelha de camundongo C57BL/6, foi capaz de inocular de 100 a 100.000 parasitos. Cerca de 75% dos flebotomíneos liberaram 600 ou menos promastigotas

enquanto os demais liberaram mais de 1.000 células (6). As altas doses infectantes foram associadas a intestinos fortemente infectados, com mais de 30.000 parasitos (6, 42).

## MEDIDAS ESTRATÉGICAS PARA O COMBATE AO VETOR

De acordo com o Ministério da Saúde, as recomendações para conseguir bons resultados no controle dos flebotomíneos são dependentes de estudos epidemiológicos e entomológicos em cada localidade, juntamente com o controle químico realizado nas áreas de transmissão e no período em que a população de flebotomíneos tende a crescer (43).

Andrade et al. (44) demonstraram maior número de *Lu. longipalpis* após o período chuvoso, por isso, recomenda-se que sejam aplicadas as medidas de controle contra o vetor neste momento. No entanto, mesmo que se capturem espécies de flebotomíneos não associadas à transmissão de leishmaniose, sua identificação não é menos importante, porque elas podem ser transmissoras de outras doenças como as arboviroses.

Na tentativa de barrar a expansão dessas doenças emergentes, o controle de flebotomíneos se iniciou indiretamente no Brasil, a partir do uso do inseticida DDT contra o vetor da malária. Após o DDT, utilizou-se o BHC até 1992 quando, por razões de impacto ambiental, uso descontrolado e aparecimento de resistência e tolerância em três espécies de flebotomíneos no Velho Mundo (*Phlebotomus papatasi*, *Phlebotomus argentipes* e *Sergentomyia shorttii*), a Organização Mundial da Saúde (WHO) proibiu a utilização dos organoclorados na maioria dos países. Foi então que se iniciou o uso de piretróides, buscando causar menor impacto ambiental (45).

Medidas ambientais também são importantes no combate ao vetor, como limpeza de terrenos e do peridomicílio, evitando-se o acúmulo de material orgânico e, conseqüentemente, a reprodução de flebotomíneos. Deve-se ainda orientar a população a evitar construção de estábulos, galinheiros e chiqueiros próximos ao domicílio. A educação em saúde é uma medida fundamental para que haja a conscientização da população.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É lúcido que alguns aspectos são importantes no que diz respeito à prevenção das leishmanioses, ou seja, a respeito da vigilância entomológica, a qual nem sempre é realizada como medida profilática desta doença. Medidas como a identificação das possíveis espécies de flebotomíneos, estabelecendo-se as curvas de sazonalidades para as espécies de importância médico-sanitária e o monitoramento das alterações de comportamento das principais espécies de flebotomíneos, em relação aos seus ecotópos naturais, são de grande importância, juntamente com as medidas habituais, como controle de lixo, inquérito sorológico em cães domésticos e, principalmente, a educação em saúde da população e das crianças sobre as leishmanioses, as quais são grandes multiplicadoras de informações. Todas estas medidas certamente contribuirão para o controle das leishmanioses.

## REFERÊNCIAS

1. Longoni SS, López-Cespedes A, Sánchez-Moreno M, Bolio-Gonzalez ME, Sauriarceo CH, Rodríguez-Vivas RI, et al. Detection of different *Leishmania* spp. and *Trypanosoma cruzi* antibodies in cats from the Yucatan Peninsula (Mexico) using an iron superoxide dismutase excreted as antigen. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.* 2012;35(5):469-76.
2. World Health Organization. Control of the leishmaniasis. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 2010;(949):1-202.

3. Kuhls K, Alam MZ, Cupolillo E, Ferreira GEM, Mauricio I L, Oddone R, et al. Comparative microsatellite typing of new world *Leishmania infantum* reveals low heterogeneity among populations and its recent old world origin. PLoS Negl Trop Dis. 2011;5(6):1155-71.
4. Ministério da Saúde. Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral. Brasília: Editora do Ministério da Saúde; 2007.
5. Dias FOP, Lorosa ES, Rebelo JMM. Fonte alimentar sanguínea e a peridomiciliação de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Psychodidae, Phlebotominae). Cad Saude Publica. 2003;19(5):1373-80.
6. Monteiro CC. O papel da microbiota intestinal na competência vetorial do *Lutzomyia longipalpis* para a *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* e a transmissão do parasito ao vertebrado pela da picada [dissertação]. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa René Rachou; 2012.
7. Marzochi MCA. A leishmaniose tegumentar no Brasil. In: Grandes endemias brasileiras. Brasília: Editora Universidade de Brasília; 1989. p.151.
8. Harhay MO, Olliaro PL, Costa DL, Csota CHN. Urban parasitology: visceral leishmaniasis in Brazil. Trends Parasitol. 2011;27(1):403-9.
9. Killick-Kendrick R. Some epidemiological consequences of the evolutionary fit between Leishmaniae and their phlebotomine vectors. Bull Soc Pathol Exot Filiales. 1985;78(5):747-55.
10. Sherlock IA, Miranda JC, Saigursky M, Grimaldi JG. Natural infection of the opossum *Didelphis albiventris* (Marsupialia, Didelphidae) with *Leishmania donovani*, in Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1984;79(4):511.
11. Lainson R, Braga RR, Souza AA, Povoá MM, Ishikawa EA, Silveira FT. *Leishmania (Viannia) shawi* sp.n., a parasite of monkeys, sloths and procyonids in Amazonian Brazil. Ann Parasitol Hum Comp. 1989;64(3):200-7.
12. Ministério da Saúde. Manual de vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana. 2ª ed. Brasília: 2007, p.1-30.
13. Oliveira-Pereira YN, Moraes JLP, Lorosa ES, Rebelo JMR. Preferência alimentar sanguínea de flebotomíneos da Amazônia do Maranhão, Brasil. Cad Saude Publica. 2008;24(9):2183-6.
14. Galati EAB, Nunes VLB, Cristaldo G. Aspectos do comportamento da fauna flebotomínea (Diptera: Psychodidae) em foco de leishmaniose visceral e tegumentar na Serra da Bodoquena e área adjacente, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Rev Patol Trop. 2003;32(2):235-61.
15. Rotureau B. Ecology of the *Leishmania* species in the Guinan ecoregion complex. Am J Trop Med Hyg. 2006;74(1):81-96.

16. Silva DF, Vasconcelos SD, Eiras AE. Análise de atrativos químicos na coleta de flebotomíneos em uma área de mata atlântica da cidade de Recife, Pernambuco, Brasil. Bol Mus Int Roraima. 2013;7(1):24-7.
17. Pugedo H, Barata RA, França- Silva JC, Silva JC, Dias ES. HP: um modelo aprimorado de armadilha luminosa de sucção para a captura de pequenos insetos. Rev Soc Bras Med Trop. 2005;38(1):70-2.
18. Dedet JP, Vignes R, Rangel EF. Morfologia E Taxonomia: Grupo Cipa. In: Rangel EF, Lainson R, Organizadores. Flebotomíneos do Brasil. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2003. p.177-84.
19. Colacicco-Mayhugh MG, Masuoka PM, Grieco JP. Ecological niche model of *Phlebotomus alexandri* and *P. papatasi* (Diptera: Psychodidae) in the Middle East. Int J Health Geo. 2010;9(2):1-9.
20. Shimabukuro PHF, Galati EAB. Checklist dos Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. Biota Neotrop. 2011;11(1):1-20.
21. Coquillett DW. Discovery of blood sucking Psychodidae in America. Entomol News. 1907;18:101-2.
22. Lutz A, Neiva A. Contribuição para o conhecimento das espécies do gênero *Phlebotomus* existentes no Brasil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1912;4(1):84-95.
23. Desjeux P. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. Comp Immunol Microbiol and Infect Dis. 2004;27(5):305–18.
24. Shimabukuro PHF, Tolezano JE, Galati EAB. Chave de identificação ilustrada dos Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do estado de São Paulo. Pap Avulsos Zool (São Paulo). 2011;51,(27):399-41.
25. Ovallos FG. Estudo da capacidade vetorial de *Migonemyia migonei* (França) e de *Pintomyia fischeri* (Pinto) (Diptera: Psychodidae) para *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* Cunha & Chagas [dissertação]. São Paulo (SP): Universidade São Paulo; 2011.
26. Alves JRC. Espécies de Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) da fazenda São José, município de Carmo, estado do Rio de Janeiro, Brasil [dissertação]. Seropédica (RJ): Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2008.
27. Missawa NA, Veloso MAE, Maciel GBML, Micalsky EM, Dias ES. Evidence of transmission of visceral leishmaniasis by *Lutzomyia cruzi* in the municipality of Jaciara, State of Mato Grosso, Brazil. Rev Soc Bras Med Trop. 2011;44(1):76-8.
28. Cutolo A.A, Von Zuben CJ. Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) de área de cerrado no município de Corumbataí, centro-leste do estado de São Paulo. Rev Bras Parasitol Vet. 2008;17(1):45-9.



29. Teodoro U, Filho VS, De Lima EM, Spinosa RP, Barbosa OC, Ferreira MEMC, et al. Phlebotomines in an area of the transmission of American cutaneous leishmaniasis in the north of Parana State, Brazil: Seasonal Variation and Nocturnal Activity. *Rev Saude Publica*. 1993; 27(3):190-4.
30. Galati EAB, Nunes VLB, Rêgo FA, Oshiro ET, Chang MR. Estudo Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em foco de leishmaniose visceral no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rev Saude Publica*. 1997;31(4):378-90.
31. Domingos MF, Carreri- Bruno GC, Ciaravolo RMC, Galati EAB, Wanderley DMV, Corrêa FMA. Leishmaniose tegumentar americana: flebotomíneos de área detransmissão, no município de Pedro de Toledo, região sul do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 1998;31(5):425-32.
32. Rebelo JMM, Leonardo FS, Costa FML, Pereira YNO, Silva FS. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) de área endêmica de leishmaniose na região dos cerrados, Estado do Maranhão, Brasil. *Cad Saude Publica*. 1999;15(3):623-30.
33. Oliveira-Pereira YN, Moraes JLP, Lorosa ES, Rebelo JMM. Preferência alimentar sanguínea de flebotomíneos da Amazônia do Maranhão, Brasil. *Cad Saud Publica*. 2008;24(9):2183-6.
34. Silva FS, De Carvalho LPC, Souza JM. Flebotomíneos (Díptera: Psychodidae) associados a abrigos de animais domésticos em área urbana do nordeste do estado de Maranhão, Brasil. *Rev Patol Trop*. 2012;41(3):337- 47.
35. Carvalho SMS, Dos Santos PRB, Lanza H, Brandão-Filho SP. Diversidade de flebotomíneos no Município de Ilhéus, Bahia. *Epidemiol Serv Saude*. 2010;19(3):239-44.
36. Guimarães VCFV, Costa PL, Da Silva FJ, Da Silva KT, Da Silva KG, De Araújo AIF, et al. *Phlebotomine sandflies* (Diptera: Psychodidae) in São Vicente Férrer, a sympatric area to cutaneous and visceral leishmaniasis in the state of Pernambuco, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2012;45(1):66-70.
37. Cruz MFR, Galati EAB, Cruz CFR. Ecological aspects of the sandfly fauna (Diptera : Psychodidae) in an American cutaneous leishmaniasis endemic area under the influence of hydroelectric plants in Paranapanema river, State of Paraná, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2012;45(4):430-6.
38. Legriffon CMO, Reinhold-Castro KR, Felonon VC, Neitzke-Abreu HC, Teodoro U. Sandfly frequency in a clean and well-organized rural environment in the state of Paraná, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2012;45(1):77-82.
39. Moschin JC, Ovallos FG, Sei IA, Galati EAB. Ecological aspects of phlebotomine fauna (Diptera: Psychodidae) of Serra da Cantareira, Greater São Paulo Metropolitan region, state of São Paulo, Brazil. *Rev Bras Epidemiol*. 2013;16(1):190 -201.

40. Teles CBG, Basano SA, Zagonel- Oliveira M, Campos JJ, De Oliveira AFJ, De Freitas RA, et al. Epidemiological aspects of American cutaneous leishmaniasis and phlebotomine sandfly population , in the municipality of Monte Negro, state of Rondônia, Brazil. Rev Soc Bras Med Trop. 2013;46(1):60-6.
41. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual para recomendações de diagnósticos, tratamento e acompanhamento de pacientes com a coinfeção *Leishmania*- HIV. Brasília: 2011.
42. Kimblin N, Peters N, Debrabant A, Secundino N, Efen J, Lawyer P, et al. Quantification of the infectious dose of *Leishmania major* transmitted to the skin by single sand flies. Proc Natl Acad Sci USA. 2008;105(29):10125-30.
43. Ministério da Saúde. Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose visceral. Brasília: 2006.
44. Andrade ARO, Dorva MEMC, Andrade SMO, Marques A, Silva BAK, Andreotti R. Phlebotomine fauna in the Ponta Porã city: epidemiological importance in border line between Brazil and Paraguay. Asi Pac J Trop Dis. 2012;2(5):362-6.
45. World Health Organization. Action Plan for the Reduction of Reliance on DDT in Disease Vector Control. Document WHO/SDE/WSH/01.5. World Health Organization, Geneva. 2001; p.41.

**Recebido em: 04/06/2013**  
**Aceito em: 15/10/2014**

## PERIPARTUM UROGENITAL DISORDERS IN MARES

Claudia Barbosa Fernandes<sup>1</sup>  
Carina Fátima Guimarães<sup>2</sup>  
Bruna Marcele Oliveira<sup>3</sup>  
Guilherme Cain Oliveira<sup>4</sup>  
Camila Gonçalves Oliveira<sup>4</sup>  
Marcela Gonçalves Meirelles<sup>5</sup>  
Eneiva Carla Celeghini<sup>1</sup>

### ABSTRACT

Disease processes in peripartum period can adversely affect a mare's future fertility or, worse, may be life threatening to her or her foal. An additional unique set of differential diagnosis must be considered in the mare at this time, along with all the most common diseases. So, this review emphasizes the disorders that affect the mare's and foal's health on peripartum period.

**Keywords:** peripartum, postpartum, disorder, equine, theriogenology.

## TRASTORNOS UROGENITALES EM PERIPARTO EN YEGUAS

### RESUMEN

Los procesos de la enfermedad en el período perinatal pueden afectar negativamente a la fertilidad futura de una yegua o, peor aún, puede ser potencialmente mortal para ella o su potro. Un conjunto único adicional de diagnóstico diferencial debe ser considerado en la yegua en este momento, junto con todas las enfermedades más comunes. Por lo tanto, esta revisión se hace hincapié en los trastornos que afectan la salud de la yegua y del potro en el periodo periparto.

**Palabras clave:** perinatal, posparto, trastorno, equino, reproducción.

## DESORDENS UROGENITAIS NO PERIPARTO DE ÉGUAS

### RESUMO

Os processos de doença no período do periparto podem afetar negativamente a fertilidade futura da égua, podendo até ser fatal para ela ou para seu potro. Um conjunto de diagnóstico diferencial deve ser considerado nesse momento, juntamente com todas as doenças mais comuns. Assim, esta revisão enfatiza os distúrbios que afetam a saúde da égua e do potro no período do periparto.

**Palavras-chave:** perinatal, pós-parto, desordens, equinos, reprodução.

---

<sup>1</sup> Department of Animal Reproduction, School of Veterinary Medicine and Animal Science - University of São Paulo (USP), Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87. 55 011 3091-1296 – Fax: 55 11 3091-7412. São Paulo/SP, Brazil.: fernandescb@usp.br

<sup>2</sup> Mestranda Médica Veterinária. Especialista em Metodologia do Ensino Superior. Departamento de Reprodução Animal da FMVZ/USP. Correspondência

<sup>3</sup> Doutorado Department of Animal Reproduction, School of Veterinary Medicine and Animal Science - University of São Paulo (USP).

<sup>4</sup> Veterinario Autônomo

<sup>5</sup> Mestranda. Department of Animal Reproduction, School of Veterinary Medicine and Animal Science - University of São Paulo (USP).

## INTRODUCTION

The peripartum is defined as the period right before, during or immediately after the foal is born which occurs in mares from 320 to 360 days (340 days on average), and from 315 to 350 days of pregnancy (333 days on average) in ponies (1). The impact of maternal and placental disorders in the uterine environment results in fetal and neonatal distress mainly related to hypoxia, infection and disruption of the uterine development. The consequences of a maternal compromised pregnancy can vary from premature interruption of pregnancy to medical problems that may interfere with maternal health and the ability to maintain a future pregnancy to term (2).

The owners often seek veterinary care in emergencies such as peripartum dystocia, prolonged gestation and newborns at risk. Signs of abortion represent a diagnostic dilemma because of the difficulty in differentiating between normal uterine contraction and other sources of abdominal pain (3-5). Thus, this review aims to assist in early diseases identification affecting the peripartum mare's performance and thus helping in front of a perinatal crisis.

## DYSTOCIA

In dystocia, the life of the neonate and mother may have their potential compromised (6). In horses the dystocia incidence is 1-10%, considered low when compared to other species. In 'normal sized' horses the dystocia prevalence is minimal and around 4%, however in small breeds (e.g. Shetland) and heavy draft horse breeds, dystocia might vary from 8 to 20% (7, 8). Morley and Townsend (9) reported that only 6% of deliveries needed help and these only 4% veterinary aid. The main and most frequent cause of peripartum complications is the assistance failure to obstetrical dystocia (10).

The methods for resolving dystocia include: assistance to vaginal delivery, controlled vaginal delivery, cesarean section and fetotomy (6). Much of dystocia can be resolved with care and vaginal delivery control, but alternatives must be developed in cases where resolutions are not possible in 10 to 15 minutes. These decisions should be based on the foal viability, the obstetrician ability, equipment availability/facilities and financial restrictions imposed by owner (11).

Dystocia is often accompanied by uterine inertia and followed by uterus involution failure, usually occurs fetal membranes retention, puerperal metritis, especially for horses that are often followed by laminitis, embolic pneumonia, toxemia, sepsis and pyometra. Endocarditis, poor performance and sterility are possible uterine infection sequelae. Therefore, all obstetric interference must be accompanied by prophylactic injections against tetanus (10).

## PROLAPSES

Vaginal prolapse may occur during forced traction to conduct dystocia, eutocic expulsive phase or coincident with contractions, resulting from irritative processes, inflammatory or excessive manipulation. Mucosa inversions, and total or partial cervix prolapsed should be differentiated of vaginal mucosa projections bulging through the vulva, that can be observed in young animals and, in most cases, it is the imperforate hymen membrane (12).

Complete uterine prolapse in the mare may be associated with age, vaginal delivery, dystocia, and often the abortions between 8 to 10 months of gestation, manifesting itself immediately or several hours after the product expulsion. Conditions that cause strong tenesmus (e.g., vaginal injury) combined to uterine atony can predispose to uterine prolapse

(13, 14). The uterus intussusception occurs when the uterine involution process at the end of the horn is reversed and becomes trapped within the lumen by a ring of myometrial spasm, may also progress to a complete uterine prolapse (15).

The aggravating it is possible when have a rectal prolapse association, bladder protrusion, uterine rupture, placenta retained and bowel herniation (15), and are complicated by internal uterine vessels rupture, entrapment, ischemia of the organs, shock and death (16, 17).

Rectal prolapse is a common consequence in mares due to the force exerted to expel the fetus. If the prolapses occur during foalbirth, the rectum can be repositioned, and an assistant is instructed to keep the organ in place by means of pressure. If the repositioning a commom after delay, prejudice the procedure (10).

The animal may show signs of pain, tenesmus, anxiety, increased heart rate, breathing, and prostration. Hemorrhage and hypovolemic shock may occur in cases of excessive endometrial damage or large vessels uterine rupture (16). This is an obstetric emergency requiring prompt and decisive action work. The future fertility of affected animals and treated successfully will depend on the endometrial degree damage and therapeutic procedures (12).

The treatment requires anesthetic protocols knowledge, handling the organ delicate to restitution in original anatomical position and the complete removal of the causative agent (12). The uterus should be raised at the level of the pelvis in an attempt to restore circulation, reduce congestion and lessen the ovaries pull and uterine ligaments. The uterus rising also allows the bladder back into its normal position, facilitating the intestine extrication and reducing the chance of the broad ligament rupture vessels. The endometrium exposed must be washed with germicidal solution and the fetal membranes that were detached easily be removed for a better lesions extent assessment, if present must be repaired before the repositioning (16), where the uterus is already showing gangrene signs should evaluate the surgery amputation possibility (18). The use of hypertonic saline with or without glycerin or a hypertonic solution (15) and cold water can be helpful in reducing edema. To manual reduce a prolapsed organ, it is necessary to put a hand into uterine lumen, the use of the fingertips should be avoided (19), over the uterus with a plastic reduces the uterine wall chance of rupture broad ligament risk (20). After inversion correction, the uterus should be washed with warm sterile saline solution to stimulate involution, reduce contamination and promote uterine distention of the organ to the hornends (15).

If the bowel were imprisoned in uterine prolapse, one should evaluate the possibility of performing in the midline ventral celiotomy. If the bladder is distended catheterization or puncture may be needed before repositioning the uterus (21, 22).

The treatment should be associated with supportive therapy, including intravenous fluid therapy, broad-spectrum antibiotic, anti-inflammatory, anti-tetanus prophylaxis, ecbolics drug and intrauterine therapy. Some clinicians suggest the use of vulva suture for prolapse not recidive (16).

The reproductive prognosis is good depending on the endometrial commitment degree, so before new pregnancies is recommended culture and uterine biopsy and subsequent periodic assessment of gestation, mainly on the delivery eminency (16).

## **PLACENTA RETENTION**

Retained placenta is the most common problem on the equine post-partum (23) and may occur in 2-10% of normal deliveries (24, 25) with higher incidence in mares over 15 years (25).The fetal membranes are normally expelled within 1 to 2 hours after delivery, if not occurring is considered as retained placenta. This is an emergency clinic in the field requiring immediate veterinary care (26).

The placental separation mechanism is not well understood. The delivery in the mare is preceded by the final uteroplacental junction maturation and the principle of microcotyledonary separation (23). The separation of the fetal and maternal placenta should not be completed until the foal is able to hold its own oxygen. There is collapse of the portion and subsequent retraction of fetal chorionic villi when there is the umbilical cord rupture. Uterine contractions, beginning at the apex uterine horns and progressing to cervix, reduce the uterus size and the blood circulating volume in the endometrium, which facilitates the separation in fetal and maternal portion. The chorioallantois reverses and rolls inside, thus pulling the chorionic villi of the endometrial crypts. Any disturbance in the initiation and course of this cascade of events may cause placenta retention.

The fetal membranes retention appears to be associated with the non gravid uterine hornends (14). One possible explanation for this is that microcotyledons are more profoundly attached in this region and chorioallantoic thinner (27), whereas they tend to be slightly tapered and withered at the end of the gravid horn (28). Thus, it is likely some dysfunction in the endocrine process of microcotyledons maturation. The pathophysiology of the fetal membranes retention on mare has yet to be determined; however Sevinga, Barkema and Hesselink (29) demonstrated a significant decrease in serum calcium and Welle, Audige and Belz (30) reduced the number of mast cells in endometrial postpartum period in mares that retained placenta. Disturbances in uterine contractions can also result in fetal-maternal endocrine dysfunction and inadequate oxytocin release or inadequate myometrium response to oxytocin released (24, 27).

Some factors and events may predispose the mare to retained placenta, abortion, dystocia, placentitis, twin gestation, uterine inertia and cesarean. Mares that conceive in dirty and contaminated environments suffer the reproductive tract contamination risk with bacteria that can cause metritis, septicemia and laminitis (31). Rapid autolysis of membranes promotes a favorable environment for bacterial replication. Thus the endometrium is commonly affected and the uterus is inevitably contaminated. If a severe metritis develops inflammation of the uterine wall allow bacteria and toxins from reaching the systemic circulation, producing septicemia and endotoxemia (32, 33). Laminitis is a frequent consequence (19).

The retained placenta diagnosis is simple when the placenta is visible within the vulva, but becomes complicated in cases where only a small part of the placenta was retained, usually in the most cranial uterine horns. So once again it is recommended a thorough examination of the placenta to identify areas that are possibly trapped in the uterine lumen (31).

Some mares can hold the membranes of four or five days without showing signs, while others in 24 to 48 hours may develop fever, endometrosis, abnormal vaginal discharge, endotoxemia, depression, lameness, dehydration, anorexia, tachycardia, decreased of milk production and mucosal changes. Card (34) reports that metritis is most evident in mares housed when compared to mares loose or that have access to regular exercises.

The ideal method for retained membrane removal is not well established. The most common is the oxytocin use; however Sevinga, Hesselink and Barkema (35) demonstrated that the combination of calcium borogluconate and oxytocin is more effective in the treatment, the low levels presence of calcium in the first 12 hours postpartum in mares retained placenta. There are reports of collagenase injection by umbilical artery (36) and chorioallantoic distention with saline solution (19, 37). The exact mechanism of these treatments is unknown, but the uterine lumen expansion may extend the endometrial crypts and the weight of the membranes may loosen the microcotyledons automatically promote the membrane expulsion in 5-30 minutes. According to Vandeplassche, Spincemaille and Bouters (24), this technique activates stretch receptors, followed by endogenous oxytocin release and chorionic villus separation of endometrial crypts.

Manual removal is contraindicated due to the placentation type in the mare (epitheliochorial and adeciduade) (38), which means that the fetal membranes expulsion involves minimal loss of endometrial epithelium and probably this explains the reason for which the equine uterus can sustain a new embryo two to three weeks after delivery (39, 40). When the membranes are extracted forcibly can result in small parts of the chorioallantoic epithelium retention (31), as well as uterine tissue suffering trauma and become more susceptible to bacteria invasion and metritis development (33). Undue traction of the membranes may also cause an uterus's top reversal which may progress to a complete uterine prolapse due to (19). However, according to Sevinga, Barkema and Hesselink (29) no difference was found in reproductive performance (pregnancy in foal's heat and delivery rate) between mares with retained fetal membranes, with or without manual removal and mares with placentas expelled normally.

If the placenta is considered retained, therapy with nonsteroidal antiinflammatory and broad-spectrum antibiotics should be instituted for the metritis, septicemia and laminitis prevention. The mare should receive fluid and established tetanus prophylaxis. The exercises are recommended, as they collaborate in the lochia elimination and uterine involution (31). The uterine lavage with warm saline should be repeated until the liquid that returns are relatively clear. The goal of therapy is to eliminate toxins and prevent the rapid bacteria proliferation. However, intrauterine administration of antibiotics is controversial, these drugs may reduce the uterine phagocytic and neutrophils activity and many drugs have the property of irritating the endometrium (38, 41) associated with this there is a lack of antimicrobial activity by the presence of a large bacteria population and cellular debris associated with fetal membranes retention (42).

## **TRAUMA AND RUPTURE OF THE URINARY BLADDER**

Red globular formations projecting the vulva, followed by expulsive efforts should be carefully analysed and treated to eversion, the urinary bladder prolapse and rupture (12).

The urinary bladder traumas and the eversion is the most common in mares (18). On these cases the urinary bladder was exteriorized through the urethra, which mares are particularly short and highly distensible, especially at delivery. Careful inspection allows defining the inner bladder lining and the ureters with urine dripping. Lubrication and epidural anesthesia can facilitate the organ repositioning. The mucosal surface should be thoroughly cleaned and any damage must be repaired. The reduction is by manual suture and the urinary sphincter is the treatment of choice (43). Should be used broad-spectrum antibiotics and nonsteroidal anti-inflammatories and tetanus prophylaxis (44).

On prolapsed cases, the bladder passes through a break in the pelvic floor that can occur during vaginal delivery in general and the urethra is obstructed urinary bladder remains distended, for the replacement of the organ is necessary to drain the urinary content and subsequent suturing of the vaginal floor (45).

A ruptured bladder may occur due to trauma in eutocic, dystocia or a large increase in intra-abdominal pressure during delivery (46-48). The clinical signs are the same shown during electrolyte imbalance, lethargy, anorexia and failure in urination. Clinical examination reveals tachycardia, tachypnea, and decreased gastrointestinal activity (22). A cystoscopy should be used to assess the location and extent of the injury. Nyrop and coworkers (46) described the presence of calcium carbonate crystals in the peritoneal fluid mares with ruptured bladder. Once the mare is stabilized, the surgical repair is indicated (46-49).

## RECTOVESTIBULARES AND PERINEAL INJURIES

The retovestibulares and perineal injuries do not usually lead to death, but may lead to infertility if not repaired on time (31). Lacerations may be superficial or deep, punctual or linear, or contained extensive and potentially occur in any segment of fetal route (12).

Simple defects of vulva conformation, effective length, angle or inclination, inclusion or juxtaposition of the lips, resulting or no of perineal injuries are sufficient to cause subfertility or infertility. The vulva defects allow air to pass featuring pneumovagina, evidenced also by aspiration sound emitted when the animal get around (12).

Partial or total adhesions of the vagina tubular wall are capable being recorded, especially in animals not subjected to gynecological examination consistent postpartum laborious. Moreover, the vaginal vestibule and the external urinary meatus need special attention. At this site, the transverse fold and remnant of the hymenal membrane, which can display varying degrees of impairment as a result of dystocia. In the presence of serious injury to determine their detachment from the lateral-inferior wall of the vagina or when there is extensive tissue loss, inevitably there will be urine reflux into the vaginal background, featuring urovagina. Concurrently vaginitis, urethritis and cystitis can be established (12).

The necrotic vaginitis is a condition of postpartum mare often detected only during the foal heat, but it is mainly the vaginal lacerations result caused by the foal hooves at birth, especially births in which the foal remains too long in the vaginal canal, dystocia, or where there is not adequate relaxation and vaginal lubrication. This condition is more common in mini breeds and donkeys. The animals are lethargy, depression, anorexia, weight loss and a nodular structure in general, blackish green granular staining is palpable in the vagina that may or may not resolve spontaneously. Through vaginal swab can be done to establish culture and antibiotic treatment, this condition requires monitoring, because the decrease in the size of the vestibule may be due to scar formation (31).

Lacerations occurred in the outer portion of the female reproductive tract are classified as first, second or third degree in a progressive sequence of severity. First-degree involve a degree of mucosal injury of the dorsal vaginal vestibule and the upper portion of the vulva, including the skin with minimal muscle damage. Second-degree lacerations include vulvovestibular muscles disruption, especially the perineal body, preserving the floor integrity of the rectal and anal sphincter. In third-degree lacerations, there is the division of traumatic dorsal wall of the vagina, rectum floor, anal sphincter and perineal body, with consequent tissue loss. The feces pass passively invading the vaginal area (12). The main clinical consequences of a third degree laceration are pneumovagina and vaginal contamination with fecal fluid, and fecal accumulation in the terminal segment. These facts result in bacterial contamination and ascending infection of the genital tract (10).

Often the severe lacerations affect primiparous, but there are factors such as the fetus with members crossed over the neck, animals with congenital narrowing vulvar, mares that were previously submitted to vulvoplasty and animals that had shown previous laceration during delivery, because is expected slight luminal stenosis due to tissue loss and scar retraction (12).

In some situations the ruptures are located, featuring recto vaginal fistulae, consisting of variable orifice diameter, communicating both anatomical pathways. May allow the feces passage or fecal broth, and detected in the vaginal canal. It is clear that reproductive impairment may worsen during estrus, when cervical physiological relaxation occurs, allowing the contaminant in the uterus. Dystocia of fetal cause or sudden movements of the members in the birth canal are responsible for this accident (12).

The rectal palpation, uterus ultrasound evaluation, vagina speculum examination and perineum observation should be performed throughout mare injured after delivery. The diagnosis is simple with the genitalia and vagina external examination. The uterine biopsy



may be recommended in older animals, in order to identify and eliminate the surgical procedure from mares that will be unlikely to conceive. Other factors should be considered before surgical correction includes age, reproductive history, and if the use of reproductive biotechnologies such as artificial insemination and embryo transfer is permitted to breed (15).

Complete lacerations, injured severe, need cared from technicians and farmers until the wound appearance. Surgery is delayed for 4 to 6 weeks following the laceration to allow wound contraction and inflammation to subside. Delaying surgery for this period allows the wound edges to strengthen and become clearly defined before repair is attempted (50). Exceeding the period of 12 hours the site should be treated as an open wound, using products free from irritating factors until the complete vaginal and rectal mucosa regeneration, which may take 30-60 days, when it will be possible to perform reconstructive plastic surgery (12). The immediate care is to treat the injured tissue with cleaning, nonsteroidal antiinflammatory drugs administration, antibiotics and tetanus toxoid. Some mares may have constipation due to local pain, a diet that facility the fecal such changes softest stool can prevent digestive disorders (31). If trauma is present ventral catheter can be inserted to check the urethra integrity (4, 51).

The surgical treatment varies depending on the injury severity and should not be made until all the inflammation of the injury is resolved (15). The basic technique of treatment for perineal repair defects was pioneered proposed by Caslick (52) and Göetze (53) and modifications are made by many authors to the present day. All technical proposals aimed at restoring between rectum and vestibule and restoring the perineal body function (15).

The postoperative complications include: the feces retention due to pain, suture dehiscence by contamination or pressure from constipation, thrombosis with subsequent necrosis, rectal prolapse, urinary bladder eversion and infertility. The latest sequelae may be uterine contamination suffered by the feces presence from the birth moment until the surgery (12).

The reproductive prognosis is good since the treatment is done on time and with proper technique (31). Zent and Pantaleon (15) reported a 75% conception rate after surgical repair of affected mares.

## FINAL CONSIDERATIONS

The pregnancy disorder identification in the mare requires a careful collection of medical data and reproductive past and present in addition to a rigorous physical examination, general and specific reproductive tract. A good interpretation of these data can prevent or minimize a condition in the peripartum mare and therefore result in a viable foal and a mare with good reproductive capacity for future pregnancies.

## REFERENCES

1. Rossdale PD. Clinical view of disturbances in equine fetal maturation. *Equine Vet J.* 1993;14:3-7.
2. Bucca S. Diagnosis of the compromised equine pregnancy. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 2006;22:749-61.
3. Daels P, Stabenfeldt G, Hughes J, Odensvik K, Kindahl H. Evaluation of progesterone deficiency as a cause of fetal death in mares with experimentally induced endotoxemia. *Am J Vet Res.* 1991;52:282-8.

4. Dwyer R, Harrison L. Postpartum deaths of mares. *Equine Dis Q.* 1993;2:5.
5. Frazer G, Burba D, Paccamonti D, LeBlanc M, Embertson R, Hance S, et al. The effects of parturition and peripartum complications on the peritoneal fluid composition of mares. *Theriogenology.* 1997;48:919-31.
6. Lu KG, Barr BS, Embertson R, Schaer BD. Dystocia – a true equine emergency. *Clin Tech Equine Pract.* 2006;5:145-53.
7. Vandeplassche M. Obstetricians view of the physiology of equine parturition and dystocia. *Equine Vet J.* 1980;12:45-9.
8. Campbell ME. Selected aspects of miniature horse reproduction. In: *Proceedings of the Annual Meeting Society Theriogenology; 1992, Hastings. Hastings - Nebraska: Society of Theriogenology; 1992. p.89-96.*
9. Morley PS, Townsend HG. A survey of reproductive performance in thoroughbred mares and morbidity, mortality and athletic potential of their foals. *Equine Vet J.* 1997;29:290-7.
10. Noakes DE, Perkinson TJ, Angland GC. Injuries and diseases incidental to parturition. In: *Arthur's veterinary reproduction and obstetrics. 8th ed. London: W.B. Saunders; 2001. p.319-32.*
11. Frazer GS, Embertson RM, Perkins NR. Complications of late gestations in the mare. *Equine Vet Educ.* 2002;5:16-21.
12. Prestes NC. O parto distócico e as principais emergências obstétricas em equinos. In: *Obstetricia veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006. p.220-32.*
13. Brewer RL, Kliet GJ. Uterine prolapsed in the mare. *J Am Vet Med Assoc.* 1963;142:1118-9.
14. Vandeplassche M. Uterine prolapsed in the mare. *Vet Rec.* 1975;97:19.
15. Zent WW, Pantaleon L. The post-foaling mare. In: *McAuliffe SB, Arnold NM. Color atlas of disease and disorders of the foal. Philadelphia: W.B. Saunders; 2008. p.22-42.*
16. Pascoe RR, Pascoe JR. Displacements, malpositions, and miscellaneous injuries of the mare's urogenital tract. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 1988;4:439.
17. Vivrette SL. Parturition and postpartum complications. In: *Robinson NE. Current therapy in equine medicine. 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1997. p.547-51.*
18. Vaughan JT. Surgery of the equine reproductive system. In: *Morrow DA. Current therapy in theriogenology, diagnosis, treatment, and prevention of reproductive diseases in animals. Philadelphia: W.B. Saunders; 1980. p.783-824.*
19. Perkins N, Frazer G. Reproductive emergencies in the mare. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 1994;10:643-70.

20. Blanchard TL, Macpherson ML. Postparturient abnormalities. In: McKinnon AO, Samper JC, Pycock JF. Current therapy in equine reproduction. St. Louis: Saunders; 2007. p.465-75.
21. Hooper RN, Blanchard TL, Taylor TS. Identifying and treating uterine prolapsed and invagination of the uterine horn in the mare. *Vet Med.* 1993;88:60-5.
22. Frazer G. Postpartum complications in the mare. Part 2: Fetal membrane retention and conditions of the gastrointestinal tracts, bladder and vagina. *Equine Vet Educ.* 2002;15:50-9.
23. Asbury AC, LeBlanc MM. The placenta. In: McKinnon AO, Voss JL. Equine reproduction. Philadelphia: Lea & Febiger; 1992. p.509-16.
24. Vandeplassche M, Spincemaille J, Bouters R. Aetiology, pathogenesis and treatment of retained placenta in the mare. *Equine Vet J.* 1971;3:144-7.
25. Provencher R, Threlfall WR, Murdick PW, Whearly WK. Retention of the fetal membranes in the mare: a retrospective study. *Can Vet J.* 1988;29:903-10.
26. Threlfall WR. Retained fetal membranes. In: Youngquist RS, Threlfall WR. Current therapy in large animal theriogenology. St. Louis: Saunders-Elsevier; 2007. p.107-13.
27. Hillman RB. Induction of parturition in mares. *J Reprod Fertil.* 1975;23:641-4.
28. Vandeplassche M, Spincemaille J, Bouters R. Some aspects of equine obstetrics. *Equine Vet J.* 1972;4:105-9.
29. Sevinga M, Barkema HW, Hesselink JW. Serum calcium and magnesium concentrations and the use of a calcium-magnesium-borogluconate solution in the treatment of Friesian mares with retained placenta. *Theriogenology.* 2002;57:941-7.
30. Welle MM, Audige L, Belz JP. The equine endometrial mast cell during the puerperal period: evaluation of mast cell numbers and types in comparison to other inflammatory changes. *Vet Pathol.* 1997;34:23-30.
31. LeBlanc MM. Common Peripartum problems in the mare. *J Equine Vet Sci.* 2008;28:709-15.
32. Blanchard TL, Youngquist RS, Bierschwal C. Sequelae to percutaneous fetotomy in the mare. *J Am Vet Med Assoc.* 1983;182:1127.
33. Blanchard TL, Elmore RG, Kinden DA. Effect of intrauterine infusion of *Escherichia coli* endotoxin in postpartum poney mares. *Am J Vet Res.* 1985;46:2157-62.
34. Card C. Retained fetal membranes. In: Robinson NE. Current therapy in equine medicine. Philadelphia: Saunders; 2003. p.330-2.
35. Sevinga M, Hesselink JW, Barkema HW. Reproductive performance of Friesian mares after retained placenta and manual removal of the placenta. *Theriogenology.* 2002;57:923-30.

36. Hafner JC, Fecteau KA, Held JP, Eiler H. Equine retained placenta: technique for and tolerance to umbilical artery injections of collagenase. *Theriogenology*. 2005;64:580-8.
37. Burns SJ, Judge NG, Martin JE, Adams LG. Management of retained placenta in mares. In: *Proceedings of the 23rd Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners*; 1977, Vancouver. Vancouver: AAEP; 1977. p.381-90.
38. Ginther OJ. *Reproductive biology of the mare: basic and applied aspects*. Wisconsin: Equiservices; 1992.
39. Steven DH, Samuel CA. Anatomy of the placental barrier in the mare. *J Reprod Fertil*. 1975;23:579-82.
40. Steven DH, Jeffcott LB, Mallon KA, Ricketts SW, Rossdale PD, Samuel CA. Ultrastructural studies of the equine uterus and placenta following parturition. *J Reprod Fertil*. 1979;27:579-86.
41. Lofstedt RM. Haemorrhage associated with pregnancy and parturition. *Equine Vet Educ*. 1994;6:138-41.
42. Lock TF. Distribution of antibiotics in the mare reproductive tract after various routes of administration. *J Reprod Fertil Suppl*. 1982;32:640-1.
43. Lillich JD, DeBowes RM. Bladder. In: Auer JA, Stick JA. *Equine surgery*. Philadelphia: W.B. Saunders; 1999. p. 877-86.
44. Frazer G. Post partum complications in the mare. Part 1: Conditions affecting the uterus. *Equine Vet Educ*. 2002;15:36-44.
45. Arthur GH. Injuries and disease incidental to parturition. In: *Veterinary reproduction and obstetrics*. London: Bailliere Tindall; 1989. p.268-82.
46. Nyrop KA, DeBowes RM, Cox JH, Coffman JR. Rupture of the uterine bladder in two postparturient mares. *Compend Contin Educ Pract Vet*. 1984;6:510-3.
47. Jones PA, Sertich PS, Joahnston JK. Uroperitoneum associated with ruptured urinary bladder in a postpartum mare. *Aust Vet J*. 1996;74:354-8.
48. Rodgerson DH, Spirito MA, Thorpe PA, Hanson RR. Standing surgical repair of cystorrhhexis in two mares. *Vet Surg*. 1999;28:113-6.
49. Aanes WW. Surgical management of foaling injuries. *Vet Clin North Am Equine Pract*. 1988;4:417-38.
50. Janicek JC. Third-degree perineal laceration repair. In: Wilson DA. *Manual of equine field surgery*. St. Louis: Saunders-Elsevier; 2006. cap.42, p.228-35.
51. Tulleners E, Richardson D, Reid B. Vaginal evisceration of the small intestine in three mares. *J Am vet med Assoc*. 1985;186:385-7.

52. Caslick EA. The vulva and vulvo vaginal orifice and its relation to genital health of the throughbred mare. Cornell Vet. 1937;27:178-87.
53. Göetze OJ. A plastic operation for rupture of the perineal área the vulva and vaginal vestibule in maré and cows. Dtsch Tieraerztl. 1938;46:163.

**Recebido em: 17/06/2013**

**Aceito em: 12/11/2014**

## INTOXICAÇÃO POR LÍRIO EM UM GATO

Ana Rita Lancini Stumpf<sup>1</sup>  
Renata de Gaspari<sup>1</sup>  
Bianca Bertoletti<sup>2</sup>  
Anne Santos do Amaral<sup>3</sup>  
Alexandre Krause<sup>3</sup>

### RESUMO

O presente relato descreve um caso de intoxicação por lírio em um felino macho sem raça definida, de 10 meses de idade, atendido no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Santa Maria. O felino apresentava disúria, oligúria, hematuria, vômito, desidratação, inapetência e paresia de membros pélvicos. No perfil bioquímico evidenciou-se azotemia e na urinálise glicosúria e proteinúria. O diagnóstico de intoxicação por lírio foi estabelecido pelos dados de anamnese e pela observação dos sinais clínicos. O tratamento consistiu em fluidoterapia e antiácidos e resultou melhora clínica três dias depois do seu início. A pronta identificação de intoxicação por plantas ornamentais, por meio de anamnese, aliada à realização dos exames laboratoriais para a identificação de complicações orgânicas, são decisivas para a escolha da terapia correta. Apesar da escassez de relatos similares e mesmo de informações sobre a prevalência de intoxicações por lírio no Brasil, é importante que médicos veterinários e proprietários de animais tenham consciência sobre o potencial tóxico das plantas dos gêneros *Lilium* e *Hermerocallis*.

**Palavras-chave:** nefropatia, falência renal aguda, plantas nefrotóxicas.

### LILY POISONING IN A CAT

#### ABSTRACT

The present report describes the case of lily intoxication in a male mixed breed cat, 10 months old, which was admitted at the Veterinary Teaching Hospital of the Universidade Federal de Santa Maria. The animal presented dysuria, oliguria, hematuria, vomit, dehydration, inappetence and hind limb paresis. The biochemical profile detected azotemia, and in the urinalysis, glycosuria and proteinuria. The confirmation of the diagnosis was established considering the anamnesis together with the clinical signs observed. The treatment consisted in fluid reposition and antacid drugs and resulted in clinical improvement three days after therapy beginning. The prompt identification of ornamental plants poisoning, through anamnesis, together with laboratory tests in order to identify organic complications, are decisive for choosing the correct therapy. Despite the lack of similar reports or even prevalence information available for lily poisoning in Brazil, it is important that veterinarians and animal owners be informed about the toxicity of the plants of the genus *Lilium* and *Hermerocallis*.

**Keywords:** nephropathy, acute renal failure, nephrotoxic plants.

<sup>1</sup> Centro de Ciências Rurais, Departamento de Clínica de Pequenos Animais. Universidade Federal de Santa Maria. Correspondência

<sup>2</sup> Doutorando do Centro de Ciências Rurais, Departamento de Clínica de Pequenos Animais. Universidade Federal de Santa Maria

<sup>3</sup> Profa.Adj. Centro de Ciências Rurais, Departamento de Clínica de Pequenos Animais. Universidade Federal de Santa Maria

## ENVENENAMIENTO POR LIRIO EN UN GATO

### RESUMEN

Este informe describe un caso de intoxicación por lirio en un gato macho, sin raza definida, de 10 meses, atendido en el Hospital Veterinario de la Universidad Federal de Santa María. El gato tenía disuria, oliguria, hematuria, vómitos, deshidratación, pérdida de apetito y paresia de las extremidades traseras. En el perfil bioquímico se reveló azotemia y en la análisis de orina se reveló glucosuria y proteinuria. El diagnóstico de la intoxicación por lirio fue confirmado por la anamnesis y los síntomas clínicos. El tratamiento consistió en fluido terapia y antiácidos, con la mejora del animal después de tres días. La rápida identificación de un envenenamiento por plantas ornamentales a través de la anamnesis, junto con la realización de análisis de laboratorio, son decisivas para la identificación de las complicaciones orgánicas e selección del tratamiento correcto. A pesar de la escasez de informes similares e incluso de información sobre la prevalencia de envenenamiento por el lirio en Brasil, es importante que los veterinarios y propietarios de animales tengan conocimiento sobre el potencial tóxico de las plantas de géneros *Lilium* y *Hemerocallis*.

**Palabras clave:** nefropatía, falencia renal aguda, plantas nefrotóxicas.

### INTRODUÇÃO

Intoxicações em animais domiciliados decorrentes de contato com produtos tóxicos ou plantas ocorrem, em sua maioria, no ambiente doméstico (1). Lírios são plantas pertencentes à família das liliáceas, comuns em nosso cotidiano e presentes em decorações, jardins e vasos. Animais de companhia, por partilharem os mesmos locais, estão sujeitos à intoxicação por ingestão (principalmente gatos que, por apresentarem uma peculiar atração por lírios, estão mais propensos ao envenenamento) (2). Os gêneros *Lilium* e *Hemerocallis* são os grupos que causam nefrotoxicidade em gatos (3), e espécies como lírio branco (*Lilium longiflorum*), lírio tigre (*Lilium lancifolium*), lírio asiático (*Lilium asiatica*) e hemerocallis (*Hemerocallis flava*) estão entre as maiores causadoras deste tipo de intoxicação (4). Slater & Gwaltney-Brant (5) observaram que apenas 27% dos proprietários de gatos intoxicados pela ingestão de lírios e atendidos pelo centro de controle de intoxicações em animais, em Urbana, Illinois, possuíam conhecimento das propriedades tóxicas dos lírios. No Brasil, a porcentagem de proprietários com tal conhecimento é restrita e mesmo profissionais da Medicina Veterinária não costumam considerar esse tipo de intoxicação em seus diagnósticos diferenciais.

O primeiro relato com danos renais por lírio branco foi publicado por Hall (3). A nefrotoxicidade causada pelo lírio ocorre apenas em gatos (6). A dose tóxica permanece desconhecida, mas sabe-se que pequenas quantidades de folhas ou flores são suficientes para causar intoxicação. A insuficiência renal decorrente de necrose tubular vem sendo associada à ingestão de várias espécies de lírio em gatos. Apesar disso, o exato mecanismo de ação que resulta em envenenamento e que induz nefrotoxicidade é desconhecido, bem como as toxinas causadoras de dano renal. O desenvolvimento rápido dos sinais clínicos sugere alta taxa de absorção do veneno (3).

Os sinais clínicos desenvolvem-se rapidamente e em média de uma a três horas após a ingestão do lírio, mas em alguns casos podem ocorrer em até cinco dias (4). Esses sinais incluem vômito, anorexia, depressão, polidipsia, poliúria e, ocasionalmente, ataxia, desorientação, edema de face e patas, aumento da pressão intracraniana e convulsões (4, 7). Vômito e diarreia persistem nas primeiras horas após a ingestão da planta, fazendo com que proprietários e veterinários acreditem se tratar de um problema gastrointestinal (3). O desenvolvimento de poliúria ocorre de 12 a 30 horas após a ingestão, resultando em

desidratação (3), e a falência renal ocorre de 24 a 96 horas após a ingestão. Sinais neurológicos observados são relacionados ao desenvolvimento de encefalopatia urêmica (8).

Exames laboratoriais devem incluir hemograma, perfil bioquímico e urinálise (3). O hemograma dos gatos intoxicados geralmente não apresenta alterações, contudo pode-se observar anemia em casos onde exista perda de sangue por ulcerações gastrintestinais. A policitemia relativa também pode ser observada em consequência da desidratação (8). Achados no perfil bioquímico demonstram azotemia, com valores de creatinina proporcionalmente mais altos que o de ureia. A concentração de creatinina pode encontrar-se entre 15 e 20mg/dl, quando já existe presença de insuficiência renal aguda, enquanto a ureia apresenta valores de 75 a 200mg/dl (4). Glicosúria, proteinúria, presença de cilindros de células epiteliais (8) e, ocasionalmente, isostenúria e cetonúria são achados da urinálise, enquanto a cristalúria não é comum (4).

Diagnósticos diferenciais devem incluir intoxicações por anti-inflamatórios não esteroidais e etilenoglicol e também insuficiência renal crônica (9). Nos casos em que a ingestão ocorreu em até duas horas, indução de emese, lavagem gástrica e uso de carvão ativado são efetivos, associados a intensa fluidoterapia, pois a desidratação pode levar a danos renais permanentes (3). Quando a descoberta da ingestão do lírio ocorre em até seis horas, deve ser realizada fluidoterapia com o dobro do volume de manutenção a fim de evitar a insuficiência renal aguda (4), sendo recomendada a solução de Ringer lactato por 48 horas (10). Os exames laboratoriais devem ser realizados para monitoramento da função renal (9) e o prognóstico é bom para os animais que recebem tratamento adequado e em tempo hábil.

## RELATO DE CASO

Um felino macho de 10 meses de idade, 3,5kg, castrado e sem raça definida, foi atendido no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria (HVU-UFSM), por apresentar disúria e não caminhar havia três dias. Inicialmente o animal fora atendido em uma clínica, onde foi prescrito o uso de enrofloxacin e DL-metionina, cujas doses não eram de conhecimento do proprietário. Com a piora do estado clínico, o animal foi trazido ao HVU-UFSM apresentando disúria, oligúria, hematúria, vômito e inapetência.

Ao exame físico o animal apresentava mucosas normocoradas, com tempo de reperfusão capilar de dois segundos, desidratação estimada em 6%, frequência respiratória e cardíaca dentro dos parâmetros para espécie, temperatura retal de 34,2°C e depressão acentuada. Na palpação abdominal a bexiga estava moderadamente distendida; na compressão vesical obteve-se fluxo urinário adequado, mas constatou-se hematúria. No exame neurológico o animal apresentava paresia flácida dos membros pélvicos e diminuição do tônus da musculatura.

Foram realizados hemograma, bioquímica sérica e urinálise. No hemograma não foram observadas alterações. Ao exame bioquímico, observou-se a elevação da creatinina: 15,68 mg/dl (valores de referência [VR]: 0,5-1,6) e da glicose: 228 mg/dl (VR: 70-110), bem como redução da concentração sérica de albumina: 1,77g/dl (VR: 2,1-3,3g/dl). A atividade sérica da alanina aminotransferase (ALT) 34,96 UI/l encontrava-se dentro dos valores de referência (6-83 UI/l). Os referidos valores são os determinados pelo laboratório de patologia clínica do HVU-UFSM. À urinálise, verificou-se aspecto turvo e coloração avermelhada e a densidade urinária mensurada por refratometria foi 1,014. No exame químico realizado com fitas reagentes, verificou-se a presença de uma cruz de glicose, indicando glicosúria, e traços de proteína. Inquirido, o proprietário relatou possuir lírio em sua residência e ter visto o animal ingerindo a planta. A identificação da espécie como *Hemerocallis flava* foi realizada pela identificação botânica a partir de uma amostra da planta trazida pelo proprietário.

O animal foi tratado com ranitidina 2mg/kg pela via subcutânea duas vezes ao dia e fluidoterapia endovenosa com solução fisiológica para a reposição da desidratação estimada



em um período de 24 horas, seguida de fluidoterapia de manutenção. No dia seguinte o paciente apresentava bom apetite e melhora do quadro clínico geral, com temperatura e hidratação adequadas, mas com leve hematuria. Foi realizada nova determinação da creatinina, cujo resultado foi de 4,18mg/dl. A partir desse resultado, o felino permaneceu em tratamento e, ao terceiro dia, já se posicionava para urinar, manteve seu quadro clínico geral adequado e a concentração sérica de creatinina de 1,25mg/dl. Frente a sua melhora clínica, o felino recebeu alta.

## DISCUSSÃO E COMENTÁRIOS FINAIS

Os sinais clínicos apresentados neste relato, como vômito, anorexia, desidratação, hipotermia, letargia, depressão e sinais neurológicos condizem com os encontrados por alguns autores (3, 4, 7, 8). No perfil bioquímico evidenciou-se o aumento significativo da creatinina (15,68mg/dl), como citado na literatura (6, 8, 9, 11). Chew et al. (12) informam que os valores séricos de creatinina variam entre 15 e 20mg/dl no momento do diagnóstico da insuficiência renal aguda por lírío. No entanto, Bennett & Reineke (13) relataram que, em 25 gatos intoxicados por lírío submetidos à descontaminação gastrointestinal e fluidoterapia agressiva, somente dois apresentaram aumento nos valores de nitrogênio ureico sanguíneo ou creatinina durante a hospitalização. Neste caso, a albumina sérica estava ligeiramente abaixo dos valores normais, possivelmente em consequência à proteinúria. Não foram encontrados registros similares na literatura consultada. Segundo Rumbelha et al. (11), isostenúria, cilindúria, glicosúria e proteinúria foram observados em animais intoxicados por lírío. No presente caso, também estavam presentes, evidenciando danos renais. Acredita-se que a presença de cilindros pode ter sido obscurecida pela grande quantidade de hemácias presentes no sedimento urinário. A densidade urinária encontrada neste paciente foi de 1,014, valor baixo, especialmente considerando a desidratação constatada.

O tratamento preconizado em casos de intoxicação recente por lírío consiste na indução de emese, lavagem gástrica e administração de carvão ativado. Quando iniciado nas primeiras horas, o tratamento reduz consideravelmente a absorção das toxinas, minimizando seus efeitos (8, 13). Em vista da identificação tardia da intoxicação por lírío nesse caso, 72 horas após a ingestão da planta, essa abordagem terapêutica não surtiria os efeitos desejados. Em estudo realizado por Souza et al.(2), no qual foram necropsiados cinco animais intoxicados por lírío, o óbito dos mesmos foi atribuído ao início tardio da terapia de suporte. Sabe-se que o prognóstico se torna pobre se o período entre a ingestão e a instituição do tratamento ultrapassa 18 horas (11). Nos casos de início tardio de tratamento, a fluidoterapia é fundamental antes que a fase anúrica da doença renal ocorra, pois a desidratação acelera o processo, podendo causar a morte do animal. Com esse objetivo, o uso de solução salina 0,9% em doses de duas a três vezes a dose de manutenção é indicado (3). O animal deste relato recebeu fluidoterapia, com o objetivo de evitar o aparecimento da fase anúrica da doença renal, associada a uma droga inibidora de H<sub>2</sub>, ranitidina, para minimizar os sinais de gastrite urêmica e evitar a possível ocorrência de ulcerações gástricas. A hemodiálise é recomendada como forma de tratamento para animais intoxicados por lírío que não respondem à fluidoterapia, e é também utilizada em outras intoxicações, como a causada por etilenoglicol (14). O objetivo da diálise é remover a toxina antes da falência renal aguda. No entanto, na maioria dos casos, o animal é encaminhado já apresentando sinais de comprometimento renal e a remoção da toxina não é mais clinicamente importante (7). O prognóstico depende da gravidade da intoxicação e do início da fluidoterapia. Gatos tratados precocemente apresentam excelente prognóstico, enquanto os que não recebem nenhum tratamento, ou o recebem tardiamente, possuem prognóstico desfavorável (3). Este relato de caso apresenta informações para a identificação da causa da intoxicação pelo clínico em tempo hábil de salvar o animal. Uma boa anamnese, juntamente com exames laboratoriais que identifiquem o

comprometimento renal, aumentam as chances de sucesso na instituição da terapia. O conhecimento do potencial tóxico de plantas ornamentais, como as citadas neste relato, é de extrema importância, tanto no aspecto preventivo, pela conscientização de proprietários, como no estabelecimento de diagnóstico e da terapia específica. No Centro de Informações Toxicológicas do Estado do Rio Grande do Sul (CIT/RS), um dos poucos centros com registros de intoxicações animais, foram notificados 374 casos de intoxicações por plantas no ano de 2012, dos quais 282 se referem a intoxicações humanas e 92 em animais domésticos (15). No entanto, em nenhum dos registros, há informações sobre incidências de intoxicação por plantas dos gêneros *Lilium* e *Heremacallis* especificamente. Mesmo em países onde existem diversos relatos publicados, a intoxicação causada por lírios não é de conhecimento da maioria dos proprietários de gatos. No Brasil, é possível encontrar informação a respeito da intoxicação por lírios facilmente em material digital na internet, enquanto apenas um relato científico brasileiro publicado a respeito desta intoxicação em animais domésticos do Brasil foi encontrado.

## REFERÊNCIAS

1. Medeiros RJ, Monteiro FO, Silva GC, Nascimento Júnior A. Casos de intoxicações exógenas em cães e gatos atendidos na Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense durante o período de 2002 a 2008. *Cienc Rural*. 2009;39:2105-10.
2. Souza TM, Figuera RA, Kommers GD, Barros CSL. Poisoning by day lily (*Heremacallis* sp.; *Heremacallidaceae*) in Brazilian cats. In: Panter KE, Wierenga TL, Pfister JA. *Poisonous plants: global research and solutions* Wallingford: CABI; 2007. p. 46-9.
3. Fitzgerald KT. Lily toxicity in the cat. *Topics in companion animal medicine*. 2010;25(4):213-7.
4. Chew DJ, Dibartola SP, Schenck PA. Specific syndromes causing acute intrinsic renal failure. In: Chew DJ, Dibartola SP, Schenck PA. *Canine and feline nephrology and urology*. 2 ed. Missouri: Elsevier; 2011. p. 93-144.
5. Slater MR, Gwaltney-Brant S. Exposure circumstances and outcomes of 48 households with 57 cats exposed to toxic lily species. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2011;47(6):386-90.
6. Hall JO. Lillies. In: Peterson ME, Talcott PA. *Small Animal Toxicology*. 2 ed. Philadelphia: Saunders; 2006. p. 806-11.
7. Berg RI, Francey T, Segev G. Resolution of acute kidney injury in a cat after lily (*Lilium lancifolium*) intoxication. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2007;21(4):857-9.
8. Tefft K. Lily nephrotoxicity in cats. *Compend Contin Educ Vet*. 2004;26(2):149-57.
9. Richardson JA, Little S. Toxicology. In: Little s. *The Cat: Clinical Medicine Management*. St. Louis: Elsevier; 2012. p. 914-33.

10. Richardson J, Gwaltney-brant SM. Lily toxicoses in cats. Stand Care Emerg Crit Care Med. 2002;4:5-9.
11. Rumbelha WK, Francis JA, Fitzgerald SD, Nair MG, Holan K, Bugyei KA, et al. A comprehensive study of Easter lily poisoning in cats. Journal of veterinary diagnostic investigation : official publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc. 2004;16(6):527-41.
12. Hall JO. Lily nephrotoxicity. In: August JR. Consultations in feline internal medicine. Philadelphia: Saunders; 2002. p. 308-10.
13. Bennett AJ, Reineke EL. Outcome following gastrointestinal tract decontamination and intravenous fluid diuresis in cats with known lily ingestion: 25 cases (2001-2010). Journal of the American Veterinary Medical Association. 2013;242(8):1110-6.
14. Langston CE. Acute renal failure caused by lily ingestion in six cats. Journal of the American Veterinary Medical Association. 2002;220(1):49-52, 36.
15. Nicolella A, Ferreira EM, Lessa CAS. Relatório Anual 2012 – Dados de Atendimentos. Centro de Informações Toxicológicas do Rio Grande do Sul (CIT/RS). Porto Alegre: 2012.

**Recebido em: 05/10/2013**

**Aceito em: 26/09/2014**

**ECTOPIA CORDIS TORÁCICA EM CANINO: RELATO DE CASO**

Leopoldo Augusto Moraes<sup>1</sup>  
Lúcién Roberta Valente Miranda de Aguirra<sup>2</sup>  
Suellen da Gama Barbosa Monger<sup>1</sup>  
Bernard Salame Gemaque<sup>3</sup>  
Ana Carolina Andrade Pereira<sup>1</sup>  
Washington Luiz Assunção Pereira<sup>4</sup>

**RESUMO**

A *ectopia cordis* é uma condição patológica caracterizada pelo posicionamento do coração fora da cavidade torácica, que acomete algumas espécies, sendo rara em canídeos. O presente relato descreve a ocorrência de um caso de *ectopia cordis* em um canino natimorto. Ao exame necroscópico observou-se o desvio do coração, por meio de uma fissura mediana esternal, em localização peitoral associada a alterações no pericárdio, concluindo o diagnóstico de *ectopia cordis* tórácica.

**Palavras-chave:** canino, natimorto, desvio do coração, pericárdio.

**THORACIC ECTOPIA CORDIS IN CANINE - CASE REPORT****ABSTRACT**

The *ectopia cordis* is a pathological condition characterized by the positioning of the heart outside the thoracic cavity, which affects some species, being rare in dogs. This report describes the occurrence of a case of *ectopia cordis* in a stillbirth canine. At autopsy could be observed the deviation of the heart through a medium sternal cleft, in pectoral location associated with alterations in the pericardium, concluding the diagnosis of thoracic *ectopia cordis*.

**Keywords:** canine, stillbirth, deviation of the heart, pericardium.

**ECTOPIA CORDIS TORÁCICA EN CANINO: REPORTE DE CASO****RESUMEN**

La *ectopia cordis* és una condició patològica caracterizada por el posicionamiento del corazón fuera de la cavidad torácica que afecta algunas especies, no obstante es rara en cánidos. El presente informe describe la aparición de un caso de *ectopia cordis* en un mortinato canino. En examen se observó la desviación del corazón por medio de una grieta mediana esternal en ubicación peitoral asociada a cambios en el pericárdio concluyendo el diagnóstico de *ectopia cordis* tórácica.

**Palabras clave:** canino, mortinato, desviación del corazón, pericardio.

<sup>1</sup> Mestrando em Ciência Animal Universidade Federal do Pará, correspondência

<sup>2</sup> Médica Veterinária, Msc, Residente em Patologia Veterinária - Universidade Federal Rural da Amazônia

<sup>3</sup> Mestrando em Saúde e Produção Animal na Amazônia da Universidade Federal Rural da Amazônia (PPGSPAA/UFRA)

<sup>4</sup> Professor do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural da Amazônia. Av. Pres. Tancredo Neves, s/nº. Bairro: Terra Firme. CEP 66077-530. Belém- (PA)

## INTRODUÇÃO

A *ectopia cordis* é patologia associada ao posicionamento do coração fora da cavidade torácica. É uma condição congênita rara causada por uma falha na união das cartilagens do osso esternal durante o desenvolvimento embrionário, que possibilita o desenvolvimento do coração fora da cavidade torácica (1, 2).

A doença pode ser classificada em três tipos, com base na localização do coração: cervical, torácica e abdominal. Estudos mostraram a *ectopia cordis* cervical, torácica e abdominal ocorrendo em 82%, 14%, e 3% de casos, respectivamente (3).

Alterações ou anomalias congênitas, como a *ectopia cordis*, podem ocorrer como consequência de fatores genéticos, agentes teratogênicos, ou ocorrer pela interação de ambos, agindo em um ou mais estágios do desenvolvimento embrionário e fetal (4).

No Brasil, existem relatos descritivos de defeitos congênitos em ovinos (5), caprinos (6) e bovinos (7). O objetivo do presente trabalho é relatar a ocorrência e descrever os achados de um caso de *ectopia cordis* em um canino.

## RELATO DO CASO

O presente relato descreve a ocorrência de *ectopia cordis* em um neonato canino, macho, SRD, encaminhado ao o setor de Patologia Animal da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém - Pará, após ter ido a óbito minutos depois do parto. O neonato nasceu por parto eutócico, sendo o único de uma ninhada de seis filhotes que apresentou alteração congênita. O histórico mostrou que o período gestacional e o parto da fêmea canina, transcorreram sem nenhuma complicação, porém fora relatado o uso de lactona macrocíclica (Ivermectina) para controle de ectoparasitas, durante esse período, na forma parenteral e *pour on*.

O exame necroscópico externo mostrou animal totalmente desenvolvido com tamanho e conformação normal. Observou-se que o coração, em localização peitoral, situava-se fora da cavidade torácica por meio de uma fissura mediana esternal e recoberto apenas pelo saco pericárdico, que estava aderido aos bordos da fissura esternal (Figura 1). O pericárdio estava espesso e fibroso e delimitava toda a área cardíaca. Ao exame macroscópico não foi evidenciada nenhuma alteração em nível de câmaras cardíacas, grandes vasos ou órgãos abdominais. O diagnóstico de *ectopia cordis* torácica pode ser concluído a partir dos dados observados.

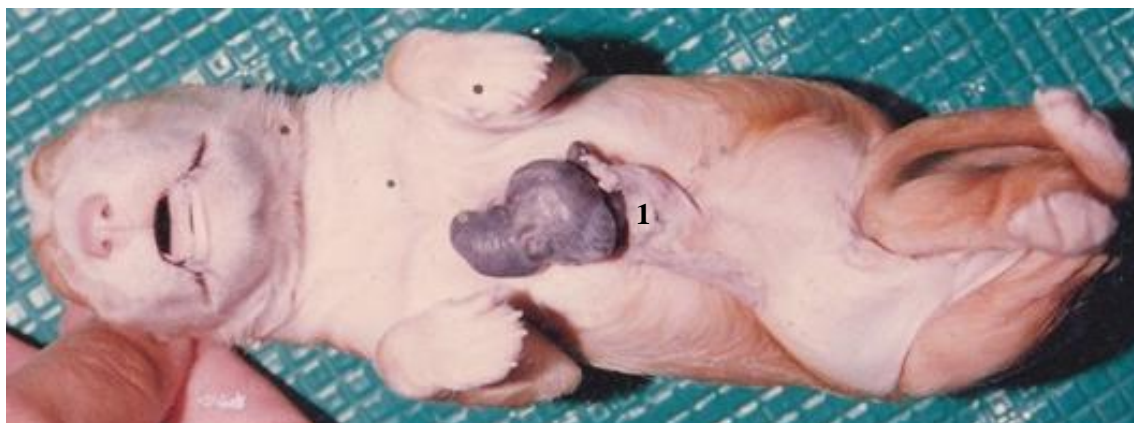


Figura 1. Evidência de *ectopia cordis*, em canino. Nota-se órgão totalmente desviado para fora da cavidade torácica, recoberto apenas pelo saco pericárdico (1) seccionado e aberto.

## DISCUSSÃO E COMENTÁRIOS FINAIS

Alterações congênitas representam diversas anomalias estruturais e/ou funcionais de tecidos, órgãos e/ou sistemas e que ocorrem nas fases de desenvolvimento embrionário ou fetal. Tais alterações podem ser hereditárias ou causadas por agentes teratogênicos, capazes de induzir má formação em determinada estrutura orgânica (4, 7).

As cardiopatias congênitas resultam, na maioria das vezes, de lesões pré-natais nas células e/ou genes responsáveis pelo desenvolvimento cardíaco (8). Em bovinos a *ectopia cordis* torácica acontece entre o 36º e o 40º dias do desenvolvimento fetal (9).

A *ectopia cordis* torácica é uma patologia caracterizada pela posição anormal do coração podendo ser total ou parcial, dependendo do volume do órgão fora da cavidade torácica (10). Essa patologia pode estar ou não associada a outras alterações cardíacas. Quando presentes, comumente são encontrados defeito no septo ventricular, anormalidades coronarianas e persistência do ducto arterioso (11), que não foram observadas no presente relato.

A casuística dessas alterações é muito baixa. Em trabalho realizado no Rio Grande do Sul observou-se prevalência de 4,16% (n = 3) nos diagnósticos de malformações (12). No Brasil, além de ruminantes (12-14) há relatos dessa alteração congênita do sistema cardiovascular em suínos (15).

No caso descrito, foi administrado o fármaco ivermectina durante a gestação. Nesse sentido, estudo realizado sobre as propriedades teratogênicas da ivermectina em cadelas da raça beagle com a ministração oral, em intervalos de 10 dias na dosagem de 0,5mg/kg até o 35º dia de prenhez, não demonstrou que o fármaco promove anomalias nos fetos (16).

Conclui-se segundo a literatura consultada, que a *ectopia cordis* em caninos parece ser de ocorrência rara, sem descrição para o tipo esternal. O presente trabalho relata a primeira descrição de *ectopia cordis* torácica em canino diagnosticado na Região Norte do Brasil.

## REFERÊNCIAS

1. Alphonso N, Venugopal PS, Deshpande R, Anderson D. Complete thoracic ectopia cordis. Eur J Cardio-Thorac Surg. 2003;3(3):426-8.
2. Shirian S, Oryan A, Samadian MR. Ectopia cordis in a male Holstein-Friesian calf. Open Anat J. 2010;2(1):34-6.
3. Ken O, Masanori S, Keeko N, Reiichiro S, Sachiko A, Kazuyuki K, et al. Long-term survival of a cow with cervical ectopia cordis. Can Vet J. 2011;52(6):667-9.
4. Schild AL. Defeitos congênitos. In: Riet-Correa F, Schild AL, Lemos RAA, Borges JRJ. Doenças de ruminantes e equídeos. Santa Maria, RS: Ed. Palotti; 2007. v.1, p.25-55.
5. Nóbrega Júnior JE, Riet-Correa F, Nóbrega RS, Medeiros JM, Vasconcelos JS, Simões SVD, et al. Mortalidade perinatal de cordeiros no semi-árido da Paraíba. Pesqui Vet Bras. 2005;25(3):171-8.
6. Medeiros JM, Tabosa IM, Simões SVD, Nóbrega Júnior JE, Vasconcelos JS, Riet-Correa F. Mortalidade perinatal em cabritos no semi-árido da Paraíba. Pesqui Vet Bras. 2005;25(4):201-6.

7. Dantas AFM, Riet-Correa F, Medeiros RMT, Galiza GJN, Pimentel LA, Anjos BL, et al. Malformações congênitas em ruminantes no semiárido do Nordeste brasileiro. *Pesqui Vet Bras.* 2010;30(10):807-15.
8. Riso AA, Barbaro MM, Ludovici O, Machado DMA, Ebaid M, Auler Júnior JOC, et al. Tratamento cirúrgico da ectopia cordis: relato de três casos e revisão da literatura. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 1991;6(1):30-7.
9. Hiraga T, Abe M, Iwasa K, Takehana K, Tanigaki A. Cervico-pectoral ectopia cordis in two Holstein calves. *Vet Pathol.* 1993;30(6):529-34.
10. Lacanal LRE, Heredia RM, Peiro VC, Conejo M, Soto AM, Del Rio MG. Thoracic ectopia cordis . *An Pediatr.* 2004;60(2):190-2.
11. Michaëlsson M, Yen Ho S. Congenital heart malformations in mammals. London: Ed. Imperial College Press; 2000.
12. Macêdo JSA, Lucena RB, Giaretta PR, Kommers GD, Figuera RA, Irigoyen LF, et al. Defeitos congênitos em bovinos da Região Central do Rio Grande do Sul. *Pesqui Vet Bras.* 2011;31(4):297-306.
13. Marcolongo-Pereira C, Schild AL, Soares MP, Vargas Junior SF, Riet-Correa F. Defeitos congênitos diagnosticados em ruminantes na Região Sul do Rio Grande do Sul. *Pesqui Vet Bras.* 2010;30(10):816-26.
14. Barros IO, Sousa RS, Sousa IKF, Dalcin L, Costa WP, Soto-Blanco B, et al. Primeiro relato de ectopia cordis em cordeiro. *Vet Zootec.* 2011;18(4):351-4.
15. Castro M, Pacheco MR, Grings V, Durk E, Julich L, Stoffel F. Ectopia cordis toracoabdominal em suíno – relato de caso. In: Resumos do 38º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária; 2011, Florianópolis, Florianópolis - SC: Conbravet; 2011.
16. Budavari S, O'Neil MJ, Smith A, Heckelman PE, Kinneary JF. In: *The Merck index: an encyclopaedia of chemicals, drugs, and biological.* 12ª ed. Whitehouse Station, NJ: Merck Research Laboratories; 1996. p.956.

**Recebido em: 08/08/2013**

**Aceito em: 16/09/2014**

## MENINGOENCEFALITE SUPURATIVA POR *Corynebacterium pseudotuberculosis* EM CABRA COM LINFADENITE CASEOSA: RELATO DE CASO

Bianca Paola Santarosa<sup>1</sup>  
Gabriela Nascimento Dantas<sup>1</sup>  
Renée Laufer Amorim<sup>2</sup>  
Simone Biagio Chiacchio<sup>3</sup>  
José Paes Oliveira Filho<sup>3</sup>  
Rogério Martins Amorim<sup>3</sup>  
Márcio Garcia Ribeiro<sup>4</sup>  
Roberto Calderon Gonçalves<sup>5</sup>

### RESUMO

Lesões supurativas no sistema nervoso central de pequenos ruminantes podem ser causadas por *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Este relato descreve um caso de meningoencefalite supurativa por *C. pseudotuberculosis* em cabra atendida na Clínica de Grandes Animais da FMVZ-UNESP/Botucatu, SP. O animal apresentava anorexia, linfadenite caseosa (LC), decúbito, opistótono, movimentos de pedalagem e nistagmo. O líquido evidenciou aumento de proteínas e pleocitose linfocítica. Na necropsia havia abscesso localizado no mesencéfalo que, após o cultivo microbiológico, resultou no isolamento de *C. pseudotuberculosis*.

**Palavras-chave:** abscesso, encéfalo, líquido, pequenos ruminantes.

## SUPPURATIVE MENINGOENCEPHALITIS BY *Corynebacterium pseudotuberculosis* IN A GOAT WITH CASEOUS LYMPHADENITIS: CASE REPORT

### ABSTRACT

Suppurative lesions in the central nervous system of small ruminants may be caused by *Corynebacterium pseudotuberculosis*. This report describes a case of suppurative meningoencephalitis caused by *C. pseudotuberculosis* in goats treated in the Large Animal Clinic of FMVZ-UNESP/Botucatu, SP. The animal had anorexia, caseous lymphadenitis (CL), recumbency, opisthotonus, paddling movements and nystagmus. The CSF showed increased protein and lymphocytic pleocytosis. At necropsy there were localized abscess in the midbrain that after the microbiological culture, resulted in the isolation of *C. pseudotuberculosis*.

**Keywords:** abscess, brain, cerebrospinal fluid, small ruminants.

<sup>1</sup> Mestranda em Medicina Veterinária, Departamento de Clínica Veterinária, Área Clínica de Grandes Animais. FMVZ-UNESP/Botucatu. Contato principal para correspondência.

<sup>2</sup> Professora Adjunto do Departamento de Clínica Veterinária, Área Patologia Veterinária. FMVZ-UNESP/Botucatu.

<sup>3</sup> Professor Assistente Doutor do Departamento de Clínica Veterinária, Área Clínica de Grandes Animais. FMVZ-UNESP/Botucatu.

<sup>4</sup> Professor Adjunto do Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, Área Enfermidades Infecciosas dos Animais Domésticos. FMVZ-UNESP/Botucatu.

<sup>5</sup> Professor Adjunto do Departamento de Clínica Veterinária, Área Clínica de Grandes Animais. FMVZ-UNESP/Botucatu.



## MENINGOENCEFALITIS SUPURATIVA POR *Corynebacterium pseudotuberculosis* EN UNA CABRA CON LINFADENITIS CASEOSA: RELATO DEL CASO

### RESUMEN

Lesiones supurativas en el sistema nervioso central de los pequeños rumiates pueden ser causados por *Corynebacterium pseudotuberculosis*. En este informe se describe un caso de meningoencefalitis supurativa causada por *C. pseudotuberculosis* en cabras tratadas en el Large Animal Clinic FMVZ-UNESP/Botucatu, SP. El animal tenía anorexia, linfadenitis caseosa (CL), decúbito, opistótonos, movimientos de remo y nistagmo. El LCR mostró un aumento de proteínas y pleocitosis linfocitaria. En la necropsia había absceso localizado en el cerebro medio que después de que el cultivo microbiológico, dio como resultado el aislamiento de *C. pseudotuberculosis*.

**Palabras clave:** absceso, cerebro, líquido cefalorraquídeo, pequeños rumiates.

### INTRODUÇÃO

As infecções bacterianas do tecido nervoso de ruminantes são pouco frequentes devido à proteção natural exercida pelo crânio e meninges, que evitam a invasão direta dos micro-organismos no sistema nervoso. A disseminação hematogênica é a principal via de infecção do tecido nervoso por micro-organismos, que pode ser decorrente de septicemias. Em pequenos ruminantes, vários autores citam isolamento bacteriano de infecções supurativas do sistema nervoso central (SNC) (1-3). Abscessos focais ou multifocais em ovinos e caprinos são geralmente causados por *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Fusobacterium necrophorum*, *Trueperella pyogenes*, além de *Corynebacterium* spp. (2, 3).

O líquido possui grande valor para o diagnóstico de encefalites, meningites e mielites. Porém, nos casos de abscessos não supurados os resultados podem ser inconclusivos (1). No entanto, a contagem de células nucleadas e a proteína total comumente estão elevadas, dependendo da localização e invasão da lesão (2).

A linfadenite caseosa (LC) é uma doença infectocontagiosa de ovinos e caprinos causada por *Corynebacterium pseudotuberculosis* (*C. pseudotuberculosis*), caracterizada pela formação de piogranulomas. A LC pode acometer linfonodos internos e outros órgãos. A infecção visceral por *C. pseudotuberculosis* ou forma visceral da doença frequentemente é observada em pulmões e linfonodos mediastínicos. As lesões também podem ser encontradas em rins (4), fígado, úbere e, raramente, em coração, testículos, útero, articulações, encéfalo e medula espinhal (5). Vários relatos têm descrito lesões no SNC de pequenos ruminantes secundários à infecção por *C. pseudotuberculosis* (1, 2, 4, 6).

### RELATO DE CASO

O presente relato descreve os achados clínicos, laboratoriais e patológicos de uma cabra, quatro anos, Anglo Nubiana, atendida na Clínica de Grandes Animais da FMVZ-UNESP/Botucatu, SP. A queixa principal era de tremores, anorexia e dificuldade de locomoção há três dias. A cabra havia parido há dois meses, e a alimentação consistia em silagem de milho e ração. Constava no histórico enviado pela propriedade que este animal era positivo para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV).

Ao exame clínico o animal apresentava baixo escore corporal, mucosas congestas, hipotermia (35,4°C), taquicardia (160bpm), atonia rumenal, 8% de desidratação, tempo de preenchimento capilar de 4 segundos, decúbito lateral, tremores, aumento de volume das

articulações carpianas, além de linfadenite na região submandibular e no costado. O exame neurológico evidenciou depressão, decúbito lateral, opistótono, movimentos de pedalagem e episódios de nistagmo horizontal e vertical nos dois olhos.

Realizou-se estabilização da temperatura corporal com aquecedor elétrico e bolsas térmicas, fluidoterapia (Ringer Lactato com reposição de cálcio e glicose), antibioterapia (florfenicol 20mg/kg, IM), administração de tiamina (20mg/kg, IV) e transfaunação (VO) no primeiro dia de internação. Após o tratamento, os tremores cessaram e a cabra ficou em posição quadrupedal. No segundo dia, o animal permaneceu hipotérmico, em decúbito lateral, com movimentos de pedalagem. A terapia foi repetida, sendo acrescida de diazepam (0,1mg/kg, IV) devido aos episódios de convulsão.

O hemograma apresentou evidências de desidratação com VG=44% e hiperproteinemia (10,0g/dL), hiperfibrinogenemia (1000mg/dL), leucocitose (26.600 células/ $\mu$ L) com neutrofilia (23.410 células/ $\mu$ L). O exame bioquímico mostrou azotemia (ureia=243mg/dL e creatinina=3,18mg/dL), hiperproteinemia (8,7g/dL), hiperglobulinemia (4,5g/dL) e hiperalbuminemia (4,2g/dL), e diminuição de atividade das enzimas hepáticas fosfatase alcalina (87UI/L) e aspartato aminotransferase (132,7UI/L). Foi colhido líquido do espaço lombossacro, que acusou coloração esbranquiçada e aspecto turvo. A análise do líquido revelou densidade 1.012, coagulação foi positiva, pH 8,0, proteínas (++) , glicose (+++), sangue oculto (++) e Pandy (++) , com 100 hemácias e 10.450 células nucleadas. A citologia apresentava predomínio de neutrófilos segmentados (79%), seguidos de células mononucleares (12%) e linfócitos pequenos e típicos (9%), além de leucofagocitose e raras hemácias.

A cabra veio a óbito no segundo dia de internação e foi encaminhada para necropsia. Ao exame externo, notaram-se nódulos em costado esquerdo e na região submandibular, medindo aproximadamente 3cm de diâmetro cada, com conteúdo purulento (Figura 1A). Observou-se aumento de volume dos carpos com conteúdo caseoso (Figura 1B). Os pulmões apresentavam áreas de congestão, edema, enfisema e atelectasia com distribuição difusa. O fígado revelava bordos arredondados e padrão lobular evidente. Macroscopicamente, o encéfalo estava congesto e ao corte em região de mesencéfalo havia um abscesso de 2cm de diâmetro (Figura 2).

O amolecimento da área pela presença do piogranuloma no mesencéfalo impossibilitou o corte da região para análise histológica adequada, por isso realizou-se o exame de um corte adjacente ao abscesso. O exame histopatológico do fragmento de encéfalo evidenciou gliose e satelitose, congestão vascular, discreta área de hemorragia focal, além de edema moderado em neurópilo. Havia manguito perivascular moderado e difuso composto predominantemente por linfócitos e raros neutrófilos degenerados.

Os conteúdos dos abscessos provenientes de linfonodo e de encéfalo foram enviados ao Serviço de Diagnóstico Microbiológico do Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública da FMVZ-UNESP/Botucatu, SP. As amostras de abscessos e linfonodos foram cultivadas, simultaneamente, em condições de aero e microaerofilia, a 37°C, nos meios de ágar acrescido de sangue ovino desfibrinado (5%) e ágar MacConkey, mantidos por 72 horas visando o isolamento dos micro-organismos. Os isolados foram identificados de acordo com as características fenotípicas morfotintoriais, bioquímicas e de cultivo, incluindo o teste de CAMP frente à cepa de *Rhodococcus equi* (ATCC 33.701). A análise das características morfotintoriais pela coloração de Gram revelou micro-organismos gram-positivos, pleomórficos, tendendo a aspecto “corineforme”. O cultivo microbiológico dos linfonodos e material encefálico revelaram colônias branco-amareladas, com 1mm de diâmetro, hemolíticas no ágar sangue, a partir de 48 horas, em aero e, mais marcadamente, em microaerofilia. Não foi observado isolamento no ágar MacConkey. Nas provas bioquímicas os isolados foram catalase positivos e oxidase negativos. Com base nas características

fenotípicas supracitadas, incluindo o teste de CAMP-positivo utilizando *R. equi*, o isolado foi caracterizado como *Corynebacterium pseudotuberculosis* (7, 8).



Figura 1. Abscesso retirado do costado em caprino com linfadenite caseosa por *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Articulação do carpo do caprino com conteúdo caseoso. Serviço de Patologia Veterinária, FMVZ-UNESP/Botucatu, SP.



Figura 2. Encéfalo caprino com meningoencefalite supurativa por *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Notar abscesso na região de mesencéfalo. Serviço de Patologia Veterinária, FMVZ-UNESP/Botucatu, SP.

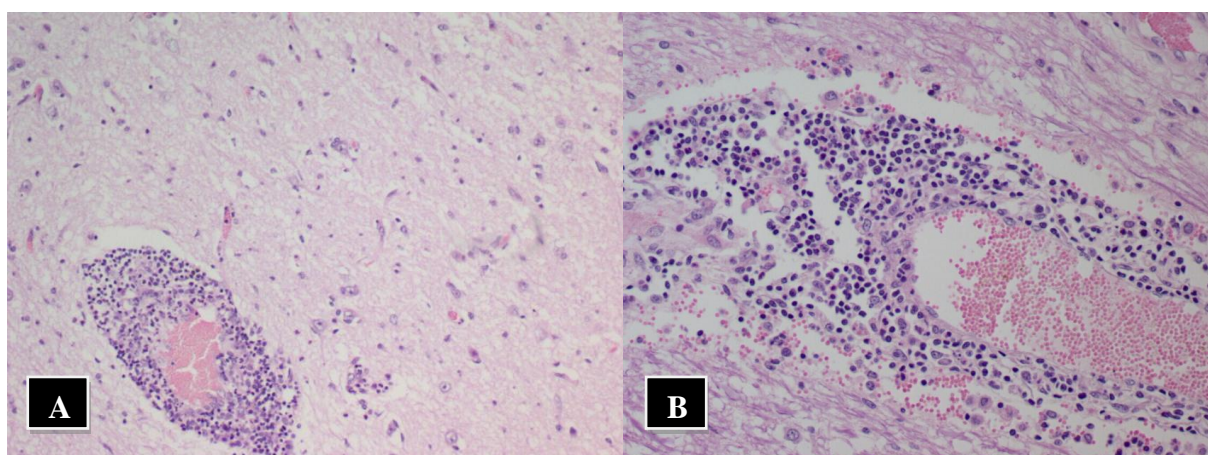


Figura 3. Corte histológico do córtex do encéfalo caprino (A), e de tronco encefálico (B) infectado por *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Notar edema no córtex (A), manguito perivascular com infiltrado predominante por mononucleares (A, B). HE. (Obj. 10x e 20x, respectivamente). Serviço de Patologia Veterinária, FMVZ-UNESP/Botucatu, SP.

## DISCUSSÃO

O diagnóstico de abscesso no SNC de pequenos ruminantes e cultivo bacteriano com isolamento do gênero *Corynebacterium* também foi descrito em relatos similares (1, 3, 5, 6). Guedes et al. (6) diagnosticaram 12 casos de abscessos no SNC em ovinos e caprinos, dos quais quatro na espécie caprina e um ovino, que apresentou abscesso extramedular na região das vértebras torácicas. O cultivo microbiológico do abscesso resultou no isolamento de *C. pseudotuberculosis*. Santa Rosa e Santa Rosa (1) relataram isolamento bacteriano em 18 casos de lesões supurativas no SNC em caprinos no Ceará. Destes, três foram causados por *C. pseudotuberculosis*. Certos isolados de *Corynebacterium ulcerans* são consideradas muito semelhantes a *C. pseudotuberculosis*. Morris et al. (3) descreveram um caso de meningoencefalite piogranulomatosa em uma cabra na Argentina, que apresentava sinais neurológicos semelhantes ao animal do presente relato, como nistagmo vertical e andar em círculos. O material purulento colhido no exame *post-mortem* foi cultivado e acusou o isolamento de *Corynebacterium ulcerans*. Souza et al. (5) relataram dois ovinos com LC e paralisia de membros pélvicos. Na necropsia foram encontrados abscessos pulmonares e medulares (tóraco-lombar e lombar). No cultivo das amostras isolou-se *C. pseudotuberculosis*. Hirai et al. (9) descreveram sinal clínico de ataxia em abscessos multifocais encefálicos e no osso temporal de uma cabra semelhante ao observado no presente relato, embora tenham isolado *Actinomyces* sp.

O líquido de animais com abscessos medulares apresentam-se turvos, com filamentos de fibrina, aumento de proteína e de células segmentadas (neutrófilos), caracterizando processo supurativo (1), semelhante aos achados neste relato. Os sinais clínicos em casos de inflamações supurativas no SNC são bastante variados, mas o nistagmo e o opistótono são os mais comuns (1), corroborando com os sinais observados neste relato.

Os achados macroscópicos compatíveis a abscessos localizados na substância branca ou cinzenta do SNC e de tamanhos variados descritos na literatura (1, 3, 5), foram similares aos observados à necropsia da cabra do presente relato. As lesões histológicas do encéfalo correspondentes às reações inflamatórias, formadas por focos ou intensos infiltrados de células nucleadas rodeadas por áreas de necrose, manguitos perivascularares e focos de gliose (1, 3, 5, 9) também foram encontrados neste relato. Semelhante a este relato, Hirai et al. (9) encontraram infiltrado de macrófagos, linfócitos, e ainda descreveram presença de células gigantes do tipo Langerhans, ao redor de abscesso presente no encéfalo da cabra.

Os achados clínicos, necroscópicos e da cultura bacteriana foram compatíveis com caso de meningoencefalite supurativa associada à LC. Portanto, o produtor deve atentar aos métodos de controle desta enfermidade para a prevenção da infecção do rebanho, visto que provoca muitos prejuízos econômicos, seja com o gasto do tratamento de abscessos, queda da produção, ou até a morte do animal.

## REFERÊNCIAS

1. Santa Rosa J, Santa Rosa MG. Inflamações supuradas e granulomatosas no sistema nervoso de caprinos. *Cienc Vet Trop*. 1999;2:108-14.
2. Glass B, De Lahunta A, Jackson C. Brain abscess in a goat. *Cornell Vet*. 1993;83:275-82.
3. Morris WE, Uzal FA, Cipolla AL. Pyogranulomatous meningoencephalitis in a goat due to *Corynebacterium ulcerans*. *Vet Rec*. 2005;156:317-8.

4. Ferrer LM, Lacasta D, Chacón G, Ramos JJ, Villa A, Gómez P, et al. Clinical diagnosis of visceral caseous lymphadenitis in a Salz ewe. *Small Rumin Res.* 2009;87:126-7.
5. Souza SO, Lemos LA, Wouters ATB, Wouters F, Boabaid FM, Casagrande RA, et al. Linfadenite caseosa como causa de paralisia de membros pélvicos em ovinos no Estado do Rio Grande do Sul. *Acta Sci Vet.* 2012;40:1085.
6. Guedes KMR, Riet-Correa F, Dantas AFM, Simões SVD, Miranda Neto EG, Nobre VMT, et al. Doenças do sistema nervoso central em caprinos e ovinos no semi-árido. *Pesqui Vet Bras.* 2007;27:29-38.
7. Ribeiro MG, Dias Junior JG, Paes AC, Barbosa PG, Nardi Júnior G, Listoni FJP. Punção aspirativa com agulha fina no diagnóstico do *Corynebacterium pseudotuberculosis* na Linfadenite Caseosa Caprina. *Arq Inst Biol.* 2001;68:23-8.
8. Quinn PJ, Markey BK, Leonard FC, Fitzpatrick ES, Fanning S, Hartigan PJ. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease.* 2ª ed. Chichester: Wiley-Blackwell; 2011.
9. Hirai T, Nunoya T, Azuma R. Actinomycosis of the brain and temporal bone in a goat. *J. Vet. Med. Sci.* 2007;69: 641-3.

**Recebido em: 06/11/2013**

**Aceito em: 15/10/2014**

**PÊNFIGO FOLIÁCEO EM UM FELINO: RELATO DE CASO**

Paulo César Jark<sup>1</sup>  
Cristiane de Abreu Estanislau<sup>2</sup>  
Mariana Cristina Hoepner Rondelli<sup>1</sup>  
Viciany Erique Fabris<sup>3</sup>  
Mirela Tinucci-Costa<sup>4</sup>  
Maria Lucia Gomes Lourenço<sup>5</sup>  
Luiz Henrique de Araujo Machado<sup>5</sup>

**RESUMO**

O pênfigo foliáceo é uma das formas mais importantes de dermatoses imunomediadas vesicopustulosas em cães e gatos. A patogênese da doença está bem documentada em humanos e cães e sugere-se que em felinos o comportamento seja similar, caracterizado pela produção de anticorpos direcionados contra estruturas responsáveis pela manutenção da adesão intercelular. Embora haja relatos de diversas opções de tratamento descritos na literatura para esta dermatopatia, a maioria não foi utilizada em estudos envolvendo um grande número de animais. Descreve-se um caso de pênfigo foliáceo em um gato que respondeu satisfatoriamente apenas à corticoterapia e sem apresentar efeitos adversos.

**Palavras-chave:** pênfigo foliáceo, gato, glicocorticoides.

**PEMPHIGUS FOLIACEUS IN A CAT: CASE REPORT****ABSTRACT**

Pemphigus foliaceus is one of the most important immune-mediated dermatoses in dogs and cats. The pathogenesis of the disease is well documented in humans and dogs and it is suggested its behavior in felines is similar, characterized by the production of antibodies directed against structures responsible for the maintenance of intercellular adhesion. Although there are reports of several treatment options described in literature for this dermatopathy, most have not been used in studies involving an increased number of animals. Here, we report a case of pemphigus foliaceus in a cat which responded favorably only to corticosteroids and without presenting adverse effects.

**Keywords:** immune-mediated diseases, pemphigus complex, glucocorticoids.

**PÊNFIGO FOLIÁCEO EN UN GATO: REPORTE DE UN CASO****RESUMEN**

Pênfigo foliáceo es una de las formas más importantes de dermatosis mediada por la inmunidad en perros y gatos. La patogénesis de la enfermedad está bien documentada en seres humanos y perros, y se sugiere que el comportamiento en los gatos es similar, caracterizada por la producción de anticuerpos dirigidos contra las estructuras responsables del

<sup>1</sup> Pós Graduando do Departamento de Medicina Veterinária da FCAV - Unesp - Jaboticabal. Correspondência.

<sup>2</sup> Pós Graduanda do Departamento de Cirurgia Veterinária da FMVZ - Unesp Botucatu.

<sup>3</sup> Docente do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina Unesp Botucatu

<sup>4</sup> Docente do Departamento de Clínica Médica Veterinária - FCAV - Unesp - Jaboticabal

<sup>5</sup> Docente do Departamento de Clínica Médica - FMVZ Unesp Botucatu

mantenimiento de la adhesión intercelular. Aunque hay informes de diversas opciones de tratamiento descritos en la literatura para este dermatopatía más, no se han utilizado en estudios que implican un gran número de animales. Se describe un caso de pénfigo foliáceo en un gato que respondió satisfactoriamente sólo a los corticosteroides y sin presentar efectos adversos.

**Palabras clave:** enfermedades autoinmunes, complejo pénfigo, glucocorticoides.

## INTRODUÇÃO

O pénfigo foliáceo é uma das dermatoses imunomediadas bolhosas mais importantes em cães e gatos (1, 2). A patogênese da doença está bem documentada em humanos e cães, e sugere-se que nos gatos o comportamento seja semelhante, caracterizado pela produção de anticorpos direcionados contra os desmossomos que são as estruturas responsáveis pela manutenção da adesão intercelular (1, 2). Como consequência deste processo de perda de adesão celular, ocorre a formação de ceratinócitos acantolíticos (1, 3).

Em felinos, o pénfigo foliáceo não apresenta predisposição sexual e a média de idade dos animais acometidos é de cinco anos. Embora não existam comprovações a respeito da predisposição racial, os gatos domésticos de pelo curto foram os mais acometidos em dois estudos (1, 4, 5). Apesar de esta ser a dermatopatia imunomediada mais comum nesta espécie, ainda é considerada de ocorrência rara (5).

O objetivo do presente relato é descrever um caso de pénfigo foliáceo em um gato que respondeu satisfatoriamente ao tratamento utilizado.

## RELATO DO CASO

Um felino, fêmea, de aproximadamente 3 anos, de pelagem branca, foi atendido no Serviço de Dermatologia Veterinária do Hospital Veterinário da FMVZ-Unesp – Botucatu, com histórico de lesões eritematosas, crostosas, alopecias e discretamente pruriginosas, em pina bilateral, pálpebras, em plano nasal e em região perilabial, com 20 dias de evolução (Figura 1). Segundo o proprietário, as lesões progrediram rapidamente e o paciente não apresentava histórico de exposição solar ou histórico de medicações prévias.



Figura 1. Felino, fêmea, de 3 anos, apresentando lesões eritematosas, crostosas, alopécicas, discretamente pruriginosas, em pina bilateral, pálpebras, plano nasal e perilabial, com 20 dias de evolução.

Não foram observadas alterações sistêmicas no exame físico. O hemograma e os exames bioquímicos (ALT; GGT, creatinina, ureia, proteína e albumina) estavam nos limites de referência para a espécie e não foram realizados testes para doenças virais devido a questões inerentes ao proprietário.

Foram então, realizados exames parasitológicos por raspado cutâneo e exame citológico por meio de *imprint* das lesões. O exame parasitológico por raspado cutâneo foi negativo para ácaros e o exame citológico foi inconclusivo, apenas com presença de células inflamatórias. Diante disto foram realizados cultivo bacteriano e fúngico, resultando em crescimento de *Staphylococcus sp.* e ausência dermatófitos, respectivamente.

O paciente foi tratado com cefalexina (30 mg/kg – BID – VO durante 10 dias) no intuito de diminuir a contaminação bacteriana secundária presente nas lesões e permitir, posteriormente, a realização de biopsia incisional e histopatologia.

No dia da biopsia, o animal apresentava lesões em região perivulvar além das lesões na face. Fragmentos de pele do pavilhão auricular foram coletados, fixados em formol a 10%. A avaliação histopatológica revelou esfacelamento acantolítico subcórneo de ceratinócitos superficiais na epiderme, com desprendimento da camada córnea, deixando ver ceratinócitos arredondados por lise dos desmossomos (acantólise) (Figura 2), sugerindo-se pênfigo foliáceo. Foram realizadas as colorações PAS e Gomori (Figura 3), comprobatórias da ausência de dermatófitos.



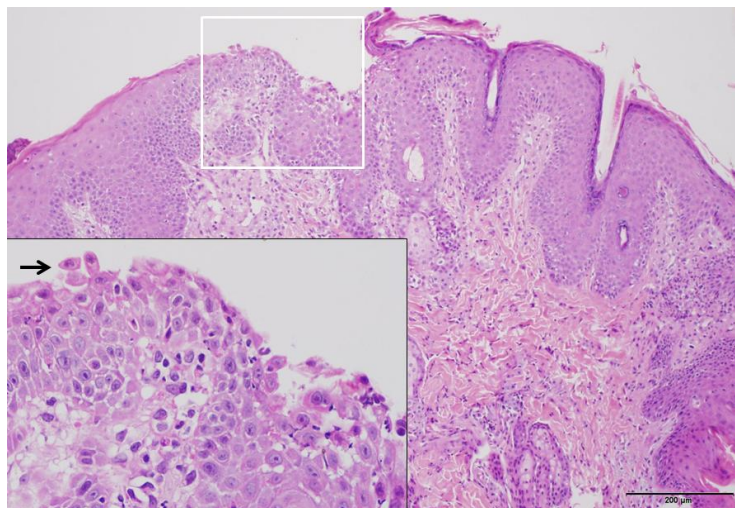


Figura 2. Notar na epiderme, que há um esfacelamento acantolítico subcórneo de ceratinócitos superficiais. A camada córnea se desprende deixando ver ceratinócitos arredondados por lise dos desmossomos (acantólise), melhor observado no detalhe da figura (seta) – HE 400 x. Nota-se, ainda, uma epiderme hiperplásica com espongiose, mais presente no foco acantolítico. Na derme, há esparsos processos inflamatórios perivascular e intersticial, composto por linfócitos, histiócitos e raros mastócitos. HE-200 x.

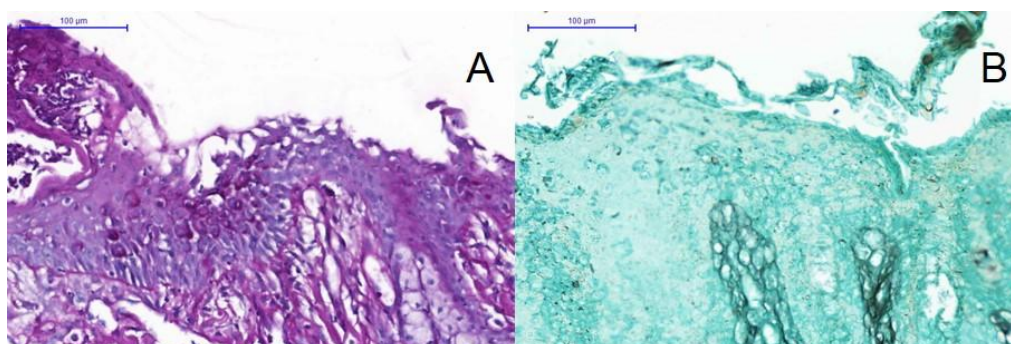


Figura 3. Fotomicrografias em coloração PAS (A) e Gomori (B), demonstrando a ausência de estruturas fúngicas.

Diante desta descrição, iniciou-se o tratamento com doses imunossupressoras de prednisolona (2 mg/kg) BID VO por 14 dias. O paciente foi avaliado após o início da terapia e, devido à remissão parcial das lesões, foi sugerida a administração de prednisolona na dose citada, uma vez ao dia. Após um mês de tratamento, o animal apresentava redução completa dos sinais clínicos (Figura 4). O tratamento foi mantido diminuindo-se as doses de prednisolona e aumentando o intervalo de administração até a dose de 0,5 mg/kg a cada 72 horas. O animal não apresentou efeitos adversos da administração do corticoide e mantém-se estável, com a terapia de manutenção, realizando avaliações mensais há 2 anos.



Figura 4. O mesmo animal da Figura 1, acometido por pênfigo foliáceo, 45 dias após o tratamento imunossupressor com prednisolona.

A etiologia do pênfigo foliáceo em felinos é geralmente idiopática, porém há relatos de reações a certos medicamentos e vacinas, e resultantes de inflamação cutânea crônica (5, 6). O paciente do presente relato não apresentava histórico de medicações prévias, vacinação ou de outras dermatopatias de caráter inflamatório, sugerindo uma causa idiopática no desenvolvimento do quadro (1).

As lesões observadas no animal relatado, corroboraram as descrições da literatura a respeito das alterações comumente observadas nos animais com pênfigo foliáceo, que incluem presença de crostas, descamação, alopecia e erosões nos locais acometidos (1, 2, 3, 4). Essas lesões são geralmente simétricas, bilaterais e com prurido variável (1, 2, 4). A localização em região de pina, plano nasal, perilabial, periocular e vulvar apresentada pelo animal do caso descrito também são compatíveis com os quadros de pênfigo foliáceo em gatos (5) e, embora não tenham sido observados neste caso, pode haver, ainda, o envolvimento de coxins, região ventral de tórax, abdômen e leito ungueal (1, 2, 3, 4).

Embora a citologia por *imprint* das lesões possa ser útil em determinar a presença de células acantolíticas, este achado não é fortemente sugestivo de pênfigo foliáceo, a não ser que haja várias células acantolíticas no Tzanck, e a avaliação histopatológica é necessária para o diagnóstico definitivo. Microscopicamente, são observadas pústulas subcorneais, com presença de células acantolíticas devido a lise de desmossomos (1), que foram observadas na histopatologia das amostras coletadas do paciente do presente relato. Autores ressaltam que a acantólise é um fenômeno que pode ser observado tanto nas dermatopatias autoimunes quanto nas doenças alérgicas, bacterianas e fúngicas que acometem a pele (7), porém, o surgimento súbito das células acantolíticas, as áreas afetadas e os achados relacionados auxiliam no estabelecimento do diagnóstico de pênfigo (8). No caso exposto, fez-se necessário o tratamento da piodermite secundária no momento pré-biopsia, assim como a exclusão de possível dermatofitose por meio de coloração específica (PAS). A possibilidade de ocorrência de dermatopatia alérgica era remota, devido ao quadro pruriginoso discreto, que também fora excluída por meio de histopatologia, pois não se observou dermatite perivascular característica do processo alérgico.

O tratamento de escolha para pacientes portadores de pênfigo foliáceo é baseado na administração de fármacos imunossupressores, tais como a prednisolona, a triancinolona, a dexametasona, a ciclosporina e o clorambucil (1, 4, 6). A prednisolona é geralmente o medicamento de escolha devido a maior absorção e atividade em felinos quando comparada a prednisona (4), além de seu custo reduzido. As doses recomendadas podem variar de 2-8 mg/kg via oral até a completa remissão seguido de redução gradativa das doses como terapia de manutenção (1). O paciente recebeu 4 mg diários (2 mg/kg a cada 12 horas) nos primeiros

14 dias de tratamento, seguido de 2 mg/kg uma vez ao dia por mais 14 dias, quando houve a remissão completa dos sinais. Após este período, as doses foram gradativamente sendo reduzidas e o intervalo de administração espaçado. O animal do presente caso não apresentou sinais clínicos adversos relacionados à administração de prednisolona. Sugere-se que a redução dos fármacos imunossupressores seja feita gradativamente e lentamente, acompanhando-se a melhora das lesões e atentando-se para a possibilidade dos efeitos adversos da terapia, tais como poliúria, polidipsia, polifagia, diarreia, infecções do trato urinário inferior e o desenvolvimento de diabetes melitus (1), embora os felinos, de forma geral, pareçam mais resistentes aos efeitos adversos dos glicocorticoides, o que segundo Broek & Stafford (9) se deve ao fato desta espécie apresentar cerca de metade dos receptores de glicocorticoides em pele e fígado, quando comparados aos cães, além de apresentar uma menor afinidade de ligação nos receptores de glicocorticoides felinos.

Segundo alguns autores, a taxa de resposta ao tratamento do pênfigo foliáceo com glicocorticoide como terapia única, adotada no presente caso, é em torno de 30-50% (10). Em um estudo com 10 gatos que receberam monoterapia à base de prednisolona para o tratamento de pênfigo foliáceo, a resposta foi efetiva em 60% dos casos (11).

Nos casos em que os animais apresentam efeitos adversos a administração de glicocorticoide ou não apresentam resposta efetiva a terapia instituída, pode-se associar outras medicações ao protocolo como a ciclosporina ou clorambucil (1). Wayne (3) cita o clorambucil como fármaco de escolha nos casos de pênfigo felino resistente a terapia com glicocorticoides. O clorambucil apresenta efeito mielossupressor e toxicidade gastrointestinal, portanto os pacientes devem ser monitorados de forma intensa e, dependendo da gravidade dos efeitos adversos, a terapia deve ser descontinuada (1). Em relação à ciclosporina, os principais efeitos adversos são gastrointestinais, culminando em vômitos, além da possibilidade de ocorrência de policitemia e hipertensão arterial sistêmica. Sugere-se, também, avaliação renal periódica, devido aos seus efeitos nefrotóxicos relatados. (3, 10).

Irwin et al. (10) compararam a eficácia da ciclosporina em relação ao clorambucil em gatos diagnosticados com pênfigo foliáceo que receberam ou não glicocorticoides concomitantemente. Os animais foram divididos em dois grupos, com 6 animais cada. Não houve diferença significativa no tempo de remissão ou na taxa de resposta entre os dois grupos avaliados.

A terapia com azatioprina que, normalmente, é utilizada em cães com pênfigo foliáceo resistente a corticoterapia ou que apresentam efeitos adversos secundários à administração do glicocorticoide, deve ser evitada em felinos, uma vez que este fármaco possui efeito mielossupressor grave nesta espécie, além da possibilidade do desenvolvimento de reações idiossincrásicas que podem ser fatais (3, 4, 10).

O prognóstico dos gatos com pênfigo foliáceo depende da precocidade no diagnóstico, da resposta inicial à terapia empregada, assim como da tolerância à terapia de manutenção, uma vez que estes animais necessitam de tratamentos de longa duração ou por toda a vida. (1). Em um estudo realizado por Preziosi et al. (2), quatro animais de um total de 30 gatos com diagnóstico de pênfigo foliáceo foram eutanasiados devido à doença ou a complicações do tratamento.

Embora existam algumas opções de tratamento para o pênfigo foliáceo em felinos, a instituição da terapia à base de glicocorticoides foi eficaz no controle da doença do paciente do caso relatado, sem que houvesse manifestações de efeitos adversos importantes. Além da terapia usual à base de glicocorticoides, a administração de ciclosporina ou clorambucil pode ser uma alternativa para pacientes que não respondem à terapia convencional ou que apresentam efeitos adversos secundários à corticoterapia.

**REFERÊNCIAS**

1. Peterson A, McKay L. Crusty cats: feline pemphigus foliaceus. *Compend Contin Educ Vet.* 2010;32:E1-4.
2. Preziosi DE, Goldschmidt MH, Greek JS, Jeffers JG, Shanley KS, Drobatz K, et al. Feline pemphigus foliaceus: a retrospective analysis of 57 cases. *Vet Dermatol.* 2003;14:313-21.
3. Wayne SR. Pemphigus: current therapy. *Vet Dermatol.* 2004;15:90-8.
4. Olivry T. A review of autoimmune skin disease in domestic animals: superficial pemphigus. *Eur Soc Vet Dermatol.* 2006;17:291-305.
5. Gross TL, Ihrke PJ, Walder EJ, Affolter VK. Doenças de pele do cão e do gato: diagnóstico clínico e histopatológico. 2a ed. São Paulo: Roca; 2009.
6. Medleau L, Hnilica K. Autoimmune and Immune-Mediated Skin Disorders. In: *Small animal dermatology.* 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 2006. p.189-227.
7. Olivry T, Linder K. Dermatoses affecting desmosomes in animals: a mechanistic review of acantholytic blistering skin diseases. *Vet Dermatol.* 2009;20:313-26.
8. Seshadri D, Kumaran MS, Kanwar AJ. Acantholysis revisited: Back to basics. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2013;79:120-6.
9. Broek AH, Stafford WL. Epidermal and hepatic glucocorticoid receptors in cats and dogs. *Res Vet Sci.* 1992;52:312-5.
10. Irwin KE, Baele KM, Fadok VA. Use of modified ciclosporin in the management of feline pemphigus foliaceus: a retrospective analysis. *Vet Dermatol.* 2012;1:1-9.
11. Scott DW, Walton DK, Slater MR. Immune-mediated dermatoses in domestic animals: ten years after – Part I. *Compend Contin Educ Vet.* 1987;9:424-35.

**Recebido em: 26/03/2013**

**Aceito em: 22/10/2014**

## ÍNDICES ZOOTÉCNICOS DE NOVILHAS DA RAÇA PANTANEIRA

Marcos Paulo Gonçalves de Rezende<sup>1</sup>

Dirce Ferreira Luz<sup>2</sup>

Geovane Gonçalves Ramires<sup>3</sup>

Marcus Vinicius Moraes Oliveira<sup>4</sup>

### RESUMO

Analisaram-se medidas lineares e índices morfométricos de conformação, capacidade produtiva de leite e carne e etnológico, em 14 exemplares de novilhas da raça Pantaneira, criadas em sistema de pastejo rotacionado de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, no Núcleo de Bovinos Pantaneiros de Aquidauana, Mato Grosso do Sul. As novilhas apresentaram peso médio de 375,00±9,95 kg. À análise dos índices evidenciou capacidade produtiva e de condição corporal equilibrada, pequeno desenvolvimento de pernas, perfil longilíneo, moderada habilidade de produção de carne, todavia, com maiores aptidões em funcionalidade leiteira do que para deposição de musculatura. Os índices da região pélvica apresentaram boa proporção, indicando pélvis um pouco mais larga do que comprida, com tendência intermediária para o desenvolvimento de tecido muscular na região dos cortes nobres. Considerando apenas os índices zootécnicos analisados, conclui-se que as novilhas Pantaneiras apresentam estrutura corporal pequena, o que pode contribuir para menores índices produtivos, pois na maioria dos casos as representações das aptidões foram intermediárias entre funcionalidade leiteira e deposição de carne.

**Palavras-chave:** aptidão produtiva, biometria corporal, bovino naturalizado, raça local.

### ZOOTECHNICAL INDEXES OF HEIFERS OF THE PANTANEIRA BREED

#### ABSTRACT

Were analyzed linear measurements and indices morphometric of conformation, milk and meat productive capacity and ethnological, in 14 heifers of Pantaneira breed, created in rotational grazing system of *Panicum maximum* cv. Tanzania at the Núcleo de Bovinos Pantaneiros de Aquidauana, Mato Grosso do Sul / Brazil. The heifers had a mean weight of 375.00±9.95 kg. The analysis of the indices showed productive capacity and body condition balanced, lower leg development, profile longilineal, moderate ability to meat production, however, with higher aptitudes in functionality dairy than for muscles deposition. The contents of the pelvis showed a good ratio, indicating pelvis somewhat wider than long, with intermediate trend for the development of muscle tissue in the region of prime meat. Considering only the analyzed zootechnical indices, we conclude that the heifers have low body frame, which may result in low production rates, since in most cases the representations of skills heifers were intermediate between functionality dairy and meat deposition.

**Keywords:** productive capacity, body biometrics, cattle naturalized, local breed.

<sup>1</sup> Graduando em Zootecnia. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul / Campus de Campo Grande (UFMS/FAMEZ); endereço: Avenida Felinto Miller, s/nº Bairro Cidade Universitária. Correspondência

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Biologia. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul / Campus de Aquidauana (UFMS/CPAQ)

<sup>3</sup> Graduando em Zootecnia. Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul / Unidade de Aquidauana (UEMS/UUA).

<sup>4</sup> Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul / Unidade de Aquidauana (UEMS/UUA).

## ÍNDICES ZOOTÉCNICOS DE NOVILLAS DEL RAZA PANTANEIRA

### RESUMEN

Analizados los mediciones lineales y índices morfométricos de conformación, la capacidad de producción de leche y carne y etnológico, en el 14 ejemplares de novillas la raza Pantaneira, creado en el sistema de pastoreo rotacional de *Panicum maximum* cv. Tanzania, en Núcleo de Bovinos Pantaneiros de Aquidauana, Mato Grosso do Sul / Brasil. Las vaquillas tuvieron un peso promedio de 375,00±9,95 kg. El análisis de los índices mostró la capacidad productiva y la condición corporal balanceada, desarrollo inferior de la pierna, el perfil espigado, capacidad moderada para la producción de carne, sin embargo, con mayores habilidades en la funcionalidad lechera que para deposición de músculos. El contenido de la pelvis mostraron una buena relación, lo que indica la pelvis un poco más ancha que larga con tendencia intermedia para el desarrollo del tejido muscular en la región de la carne de primera. Considerando solamente los índices zootécnicos analizados, llegamos a la conclusión que las novillas Pantaneiras tienen una estructura corporal pequeña, lo que puede contribuir a las tasas de producción más bajas, ya que en la mayoría de los casos las representaciones de las habilidades fueron intermedios entre la funcionalidad lechera y la deposición de carne.

**Palabras clave:** capacidad de producción, cuerpo biometría, ganado naturalizado, raza local.

A bovinocultura na região Pantaneira iniciou-se no século XVII, por meio da introdução de animais de origem européia. Assim, esses bovinos em condições climáticas de elevada temperatura ambiental, bem como dietas de baixa qualidade nutricional e variações pluviométricas, desenvolveram por meio da seleção natural, características adaptativas ímpares, constituindo uma nova raça geneticamente adaptada a esse Bioma, sendo conhecida como Pantaneira (1). Em meados do século XX ocorreu a introdução da raça Nelore e iniciou-se um processo de miscigenação desta raça e assim por meio de cruzamentos absorventes, reduziram-se significativamente os exemplares de rebanhos Pantaneiros (2), estando atualmente este grupo genético em risco de extinção, com menos de 500 indivíduos puros.

Estudos vêm sendo realizados para conhecer a raça Pantaneira e conseqüentemente verificar os possíveis potenciais produtivos, de modo a conservar esses genótipos oriundos de séculos de seleção natural. Nesse sentido, pelas avaliações dos índices zootécnicos, pode-se conhecer o fenótipo adquirido com o tempo e compará-los com outras raças comerciais (3, 4). Portanto, a presente comunicação reporta informações de padrões zootécnicos por meio de análise dos índices morfométricos, conformação, capacidades produtivas (leite e carne) e etnológicas em 14 exemplares de novilhas da raça Pantaneira, com idade de 36 meses, não acasaladas, criadas no Núcleo de Bovinos Pantaneiros de Aquidauana (NUBOPAN) da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul / Unidade Universitária de Aquidauana (UEMS/UUA). As novilhas foram mantidas em pastejo rotacionado em pastagens formadas com gramínea da espécie *Panicum maximum* cultivar Tanzânia, mais suplementação mineral.

Com auxílio de fita métrica, hipômetro e balança mecânica, segundo a metodologia proposta por Biachini et al. (5), mensuraram-se nas novilhas as medidas de altura de cernelha: medida aferida do ponto mais alto da região inter escapular; altura de garupa: medida aferida do ponto mais alto da garupa, especificamente próximo da ponta do ílio até o chão; comprimento de garupa: medida da distância entre a ponta do ísquio até a ponta do ílio; abertura do ísquio: medida da distância da ponta esquerda até a ponta direita do ísquio; largura de garupa: medida da distância da ponta esquerda até a ponta direita do ílio; perímetro de canela: medida de circunferência aferida na região mediana da canela de um dos membros anteriores, formada pelos ossos metacárpicos II, III e IV; perímetro torácico: medida de circunferência aferida logo após o final da cernelha, medindo toda a circunferência do tórax

do animal; comprimento corporal: distância entre as porções cranial do tubérculo maior do úmero e caudal da tuberosidade isquiática; altura do tórax: medida do piso do tórax até a cernelha; e peso corpóreo: medida aferida utilizando-se balança mecânica para animais de grande porte, com precisão de 0,5 kg e capacidade para 2000 kg. Avaliou-se escore corporal adotando escala de 1 a 5, onde os animais considerados com escore 1 possuíam estado de condição corporal muito magro, escore 2, magros, escore 3, moderados, escore 4, gordos e escore 5, obesos (6).

Combinaram-se as medidas para cálculos dos seguintes índices de conformação, aptidões produtivas (capacidade leiteira e de carne) e etnológicas das novilhas: Índice de anamorfose: perímetro torácico<sup>2</sup> dividido (altura de cernelha multiplicado por 100); Índice pélvico: (largura de garupa dividido pelo comprimento de garupa) multiplicado por 100; Relação cernelha-garupa: altura de cernelha dividido por altura de garupa; Índice corporal: comprimento corporal dividido por perímetro torácico; Índice corporal-lateral: (altura de cernelha dividido por comprimento corporal) multiplicado por 100; Corporal relativo: (comprimento corporal multiplicado por 100) dividido por altura de cernelha; Capacidade corporal 1: correspondente ao quociente entre peso e o comprimento corporal; Capacidade corporal 2: correspondente ao quociente entre o peso e o perímetro torácico; Índice dáctilo-torácico: (perímetro de canela dividido por perímetro torácico) multiplicado por 100; Índice pélvico transversal: (largura de garupa dividido por altura de cernelha) multiplicado por 100; Índice pélvico longitudinal: (comprimento de garupa dividido por altura de cernelha) multiplicado por 100; Relação perímetro torácico-cernelha: perímetro torácico dividido por altura de cernelha (7). Analisaram-se os dados por meio de procedimento no programa Bioestat 5.0, utilizando-se o método de quadrados mínimos e variância.

Por meio de análises descritivas dos índices zootécnicos (tabela 1), verificaram-se baixos valores dos coeficientes de variação, não excedendo valores superiores a 10%, refletindo a homogeneidade da expressão fenotípica das novilhas.

Bianchini et al. (5), estudando características corporais associadas com a adaptação ao calor em bovinos naturalizados brasileiros, verificaram para raça Pantaneira valores médios de comprimento corporal (141,57cm), perímetro de canela (19,39cm), altura de garupa (127,64cm) e perímetro torácico (189,93cm). O que determina pequena diferença em relação ao observado com as novilhas do presente estudo, no entanto, pode ser devido às diferenças de idade ou sexo dos bovinos Pantaneiros. Abreu et al. (8), estudando as características morfométricas dos bovinos Pantaneiros criados em pastagens nativas na região do Pantanal da Nhecolândia encontraram medidas, para vacas de  $138,44 \pm 5,79$  cm de comprimento corporal,  $47,26 \pm 2,33$  cm de comprimento de garupa,  $122,67 \pm 3,91$  cm de altura de cernelha,  $126,71 \pm 5,28$  cm de largura de garupa,  $44,99 \pm 2,74$  cm de abertura do ísquio e  $165,66 \pm 7,00$  cm de perímetro torácico.

Tabela 1. Sumário das características morfométricas e conformação das novilhas Pantaneiras.

Itens *	Características **											
	AC	AG	CG	AI	LG	PT	PC	CC	AT	P	EC	IA
V <sup>1</sup>	112	125	40	35	47	165	16	114	73	314	3	2,24
V <sup>2</sup>	132	143	50	50	65	188	20	142	89	442	5	2,87
M	123	133	45	41	52	147	18	128	77	375	3,78	2,47
S	28	20	8,79	14	23	40	1,41	81	18	1386	0,33	0,03
EP	1,42	1,22	0,79	1,01	1,3	1,7	0,31	2,41	1,13	9,95	0,15	0,04
CV	4,33	3,43	6,48	9,03	9,23	3,65	6,33	7,07	5,48	9,92	15	7,21
	IP	IRCG	IC	ICR	CC1	CC2	IDT	IPT	IPL	IPTC	ICL	
V <sup>1</sup>	97,95	1,06	64,44	0,87	2,57	1,88	8,98	37	33,33	1,33	93	
V <sup>2</sup>	158	1,15	81,60	1,06	3,55	2,35	11,90	52,84	40,33	1,58	115	
M	115	1,08	73,33	0,96	2,92	2,14	10,77	42,97	37,26	1,41	102	
S	249	0,00	28,05	33,33	0,08	0,02	0,50	17,23	5,44	0,00	58	
EP	4,21	0,00	1,41	1,54	0,07	0,04	0,19	1,10	0,62	0,01	2,04	
CV	13,74	2,34	7,22	5,98	9,82	7,20	6,62	9,66	6,26	4,71	7,49	

\* V<sup>1</sup>: valor mínimo; V<sup>2</sup>: valor máximo; M: média da população; S: variância da população; EP: erro padrão; CV (%): coeficiente de variação.

\*\* (AC): altura de cernelha; (AG): altura de garupa; (CG): comprimento da garupa; (AI): abertura do ísquio; (LG): largura de garupa; (PT): perímetro torácico; (PC): perímetro de canela; (CC): comprimento corporal; (AT): altura do tórax; (P): peso em kg; (EC): escore corporal; (IA): índice de anamorfose; (IP): índice pélvico; (IRCG): índice relação cernelha-garupa; (IC): índice corporal; (ICR): índice corporal relativo; (CC1): capacidade corporal 1; (CC2): capacidade corporal 2; (IDT): índice dáctilo torácico; (IPT): índice pélvico transversal; índice pélvico longitudinal; (IPTC): índice relação perímetro torácico-cernelha; (ICL): índice corporal lateral.

De acordo com o escore corporal, as novilhas apresentaram valores médios de 3,78, considerado moderado. O índice corporal (73,33) das novilhas apresentou valor intermediário para o intervalo estabelecido por Dubuc (9), que estabeleceu para o gado tipo leiteiro, valores entre 78 e 83 e para gado com funcionalidade de carne entre 64 e 70. Tal resultado, verificado na presente pesquisa, é semelhante ao observado por Contreras et al. (7) com a vaca Criollo Limonero (74,73) e inferior ao observado por Parés (4), com a raça naturalizada espanhola Pirenaico (80,00). O índice corporal relativo apresentou valores que indicam baixo desenvolvimento das pernas (0,96), por apresentar valor menor que 1. O índice relação altura da cernelha-altura da garupa apresentou valor médio de 1,08, indicando longilínea. O índice relação perímetro torácico-cernelha demonstrou valor de 1,41, indicando que as novilhas possuem moderada habilidade para produção de carne. De acordo com os valores médios de 102 de índice corporal-lateral, consideraram-se as novilhas longilíneas, com maiores aptidões para produção leiteira do que produção de carne, sendo esse valor superior aos resultados de Rodrigues et al. (10) e Contreras et al. (7), com bovinos Criollos do Uruguai (86,40) e Limonero da Venezuela (95,78), respectivamente.

O índice de anamorfose foi de 2,47 o que corresponde, de acordo com Dubuc (9), perfil de animais longilíneos, semelhante ao observado por Parés (4) e Contreras et al. (7) em estudos também com bovinos naturalizados. Este valor ainda corresponde à aptidão classificada como característica leiteira. Pelo valor médio de 10,77 de índice dáctilo torácico, as novilhas apresentaram aptidões intermediárias em funcionalidade leiteira e carne, pois valores menores que 10 indicam tipo leiteiro e, a partir desse valor, aptidão para corte (7, 9).

O índice pélvico das novilhas apresentou valor médio de 115, superior ao observado por Martinez et al. (11) com a raça de bovino Crioula Argentina (99,03). Tal índice pélvico indica a proporção do canal pélvico, caráter associado à facilidade do parto, por tanto as novilhas Pantaneiras, apresentaram boa proporção indicando pélvis um pouco mais largo do que longo.



Considerando os valores de 42,97 e 37,26 do índice Pélvico transversal e longitudinal respectivamente, verifica-se que as novilhas apresentam uma tendência intermediária de animal para o desenvolvimento de tecido muscular na região das carnes nobres. Esses resultados são semelhantes ao observado por outros pesquisadores com diversas raças de animais naturalizados na região continental (4, 9). As novilhas apresentaram moderada capacidade corporal de acordo com os valores de capacidade corporal 1 e capacidade corporal 2, sendo um índice interessante, considerando-se que a categoria das fêmeas estudadas são novilhas e segundo Bueno et al. (12), pode haver variação considerável no comprimento corporal até o animal atingir a maturação esquelética.

Conclui-se que as novilhas Pantaneiras, em função da seleção natural, apresentam pequena estrutura corporal e aptidões intermediárias entre funcionalidade para leite ou carne, sendo interessante o uso desta raça em cruzamentos com outros grupos genéticos, de modo a unir as características de rusticidade e melhor desempenho produtivo.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Programa RIO DE LEITE, À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). A EMBRAPA Pantanal.

## REFERÊNCIAS

1. Santos AS, Comastri Filho JA, Abreu UGP. Desempenho de bezerros Pantaneiros, Nelore e Cruzados criados no Pantanal, Brasil. Arch Zootec. 2005;54:501-08.
2. Mazza MCM, Mazza CAS, Sereno JRB, Santos AS, Pellegrin AO. Etnobiologia e conservação do bovino pantaneiro. Corumbá: EMBRAPA; 1994. p.61.
3. Mahecha L, Ângulo J, Manrique LP. Estudio bovinométrico y relaciones entre medidas corporales y el peso vivo en la raza Lucerna. Rev Col Cienc Pec. 2002;15:80-7.
4. Parés PM. Índices de interés funcional en la raza bovina. Rev Electron Vet. 2007;8:1695-7504.
5. Biachini E, McManus C, Lucci CM. Características corporais associadas com a adaptação ao calor em bovinos naturalizados brasileiros. Pesq Agropec Bras. 2006;41:1443-8.
6. Machado R, Corrêa RF, Barbosa RT, Bergamaschi MACM. Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes. São Paulo: EMBRAPA; 2008. p.16.
7. Contreras G, Chirinos Z, Zambrano S, Molero E, Paéz A. Caracterización morfológica e índices zoométricos de vacas Criollo Limonero de Venezuela. Rev Fac Agron (LUZ). 2011;28:91-103.
8. Abreu UGP, Santos AS, Sereno JRB, Comastri-Filho JA, Ravanelli MS. Caracterización morfométrica de lós bovinos Pantaneiros del núcleo de conservación in situ de Nhumirim. Arch Zootec. 2005;54:211-6.
9. Dubuc MW. Zoometría. Zootecnia General. 3a ed. Caracas: Ediciones Dumar; 1991.
10. Rodríguez M, Fernández G, Silveira C, Delgado JV. Estudio Étnico de los bovinos Criollos del Uruguay. Análisis Biométrico. Arch Zootec. 2001;50:113-8.
11. Martínez RD, Fernández EN, Rumiano FJ, Pereyra AM. Medidas Zoométricas de conformación corporal en bovinos Criollos Argentinos. Zootec Trop. 1998;16:241-52.

12. Bueno MS, Cunha EA, Santos LE. Características de carcaça de ovinos Santa Inês abatidos com diferentes idades. Arch Zootec. 2002;50:33-8.

**Recebido em: 05/04/2013**

**Aceito em: 22/10/2014**

## AVALIAÇÃO DO CUSTO DO GANHO DO KILO DE PESO VIVO EM PROTOCOLOS DE ADAPTAÇÃO COM DIETAS DE ALTO TEOR CONCENTRADO PARA BOVINOS NELORE EM CONFINAMENTO

Thiago Luvisutto de Jesus<sup>1</sup>  
Geraldo de Nardi Junior<sup>2</sup>  
Fernando Salvador Parra<sup>3</sup>  
Cynthia Ludovico Martins<sup>4</sup>  
Mario De Beni Arrigoni<sup>5</sup>

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o custo do ganho de peso vivo na duração de protocolos de adaptação à dieta de alto teor de concentrado de bovinos nelore terminados em confinamento. Cento e vinte bovinos, machos não castrados da raça nelore provenientes de sistema de recria a pasto, foram mantidos em 24 baias de piso de concreto com cinco animais por baia, onde receberam alimentação de acordo com os tratamentos: T1 – adaptação em escadas (*Step up*) por 14 dias (S14), T2 – adaptação em escadas (*Step up*) por 21 dias (S21), T3 – protocolo de restrição por 14 dias (R14), e T4 – protocolo de restrição por 21 dias (R21). A adaptação em escada (*step-up*) consistiu no fornecimento de dietas com níveis crescentes de concentrado de acordo com o tempo (dias) de adaptação até atingir o nível de concentrado desejado para a dieta de terminação. No protocolo de restrição utilizou-se a dieta de terminação limitada por quantidade e aumentou-se o oferecimento diário gradativamente até atingir o consumo total de terminação. Após os períodos de adaptação os animais receberam uma única dieta de terminação com 85% de concentrado até o abate. Não houve diferença estatística no ganho de peso entre o período de duração dos protocolos de adaptação (14 e 21 dias), ocorrendo diferença estatística apenas nos protocolos de adaptação (escada e restrição). O protocolo de restrição obteve melhores resultados com relação ao protocolo de escada, sendo mais viável financeiramente. Ressalta-se que a adaptação dos animais por 14 dias com o protocolo de restrição, torna-se a forma menos onerosa de ganho de peso dos animais no confinamento. Salienta-se que o procedimento simples de adaptação, possibilita incremento ao confinamento de bovinos e ao agronegócio brasileiro.

**Palavras-chave:** adaptação, agronegócio, dieta, custo.

### EVALUATION OF LIVE WEIGHT COST IN ADAPTATION PROTOCOLS WITH HIGH CONCENTRATE DIET FOR NELORE CATTLE FEEDLOT

### ABSTRACT

This study aims to evaluate the cost of weight gain in the duration of high concentrate diet protocols for nelore cattle feedlot. One hundred and twenty male, non-castrated nelore cattle from grazing system were kept in 24 concrete floor pens with five animals in each one and were fed according the treatments: T1 – adaptation on stairs (*Set up*) for 14 days (S14); T2 –

<sup>1</sup> Aluno de Iniciação Científica do Curso de Tecnologia em Agronegócio da Faculdade de Tecnologia de Botucatu-SP. Faculdade de Tecnologia de Botucatu

<sup>2</sup> Professor Associado Doutor da Disciplina de Produção Animal do curso de Tecnologia em Agronegócio, Faculdade de Tecnologia de Botucatu

<sup>3</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, FMVZ, UNESP, Botucatu-SP, Bolsista FAPESP, FMVZ, UNESP, Botucatu-SP

<sup>4</sup> Prof. Departamento de Produção Animal, FMVZ, UNESP, Botucatu-SP

<sup>5</sup> Prof. Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, FMVZ, UNESP, Botucatu-SP

adaptation on stairs (*Set up*) for 21 days (S21); T3 – restriction protocol for 14 days (R14) and T4 – restriction protocol for 21 days (R21). Stair adaptation (*Set up*) consists of supplying diets with growing levels of concentrate according to adaptation time (days) until reaching the aimed concentration for termination diets. For restriction protocols, limited termination diet are used by quantity and daily offering is gradually increased until reaching total termination consumption. After adaptation period the animals receive only one termination diet with 85% of concentrate until slaughtering. There was no statistical difference in weight gain between adaptation protocol duration (14 and 21 days). However there was statistical difference only for adaptation protocols for (stair and restriction). Restriction protocols showed better results in relation to stair protocols as well as a much better financial viability. It is noteworthy that animal adaptation for 14 days under restriction protocol makes it the least expensive way of weight gain. It is interesting to point out that the simple adaptation procedure enables increasing to cattle feedlot and to agribusiness.

**Keywords:** adaptation, agribusiness, diet, cost.

## EVALUACIÓN DEL COSTO DE LA ADAPTACIÓN DEL PESO KILO EN VIVO EN PROTOCOLOS CON DIETAS ALTAS EN CONCENTRADOS PARA EL GANADO EN NELLORE CONFINADO

### RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar el coste del aumento de peso en la duración de los protocolos para la adaptación de dieta de concentrado alto de bovino Nelore de engorde confinado. Ciento veinte bovinos macho enteros de raza Nelore, de sistema de pastoreo, se mantuvieron en 24 corrales con piso de concreto con cinco animales por corral y alimentados de acuerdo a los tratamientos: T1 - adaptación en escaleras (*Step up*) durante 14 días (S14), T2 - adaptación en las escaleras (*Step Up*) durante 21 días (S21), T3 – Protocolo de restricción durante 14 días (R14), y T4 – protocolo de restricción durante 21 días (R21). La adaptación en escalera (*Step up*) es la disposición de las dietas con niveles crecientes de concentrado de acuerdo con el tiempo (días) de adaptación a alcanzar el nivel de concentrado deseado para la dieta de terminación. En el protocolo de restricción se utilizó la dieta de terminación limitada por cantidad y se aumentó la oferta diaria gradualmente hasta alcanzar el consumo total de terminación. Después del periodo de adaptación, los animales recibieron una única dieta de terminación con 85% de concentrado hasta masacre. No hubo diferencia estadística en la ganancia de peso entre la duración de los protocolos de adaptación (14 y día 21), sólo diferencia estadística en los protocolos de adaptación (escalera y restricción). El protocolo de restricción se obtuvo mejores resultados con respecto al protocolo de escalera, siendo más económicamente viable. Es de destacar que la adaptación de los animales durante 14 días con el protocolo de restricción, se convierte en la forma menos costosa de ganar peso. Hay que tener en cuenta que el simple procedimiento de adaptación, permite el crecimiento del ganado confinado y el agronegocio brasileiro.

**Palabras clave:** la adaptación, la agroindustria, el costo dieta.

### 1 INTRODUÇÃO

A pecuária de corte se desenvolveu bastante e tem valorizado a coordenação, o planejamento, o controle e a gestão produtiva e empresarial das propriedades. É necessário acompanhar o desenvolvimento tecnológico, atualizando-se e sempre procurando aumentar conhecimentos para obter competitividade no mercado atual.

A atividade de confinamento deve ser avaliada por sua produtividade e capacidade de produzir alimentos de qualidade. A realização de estudos com a finalidade de determinar o custo, a rentabilidade de engorda de animais proporcionam subsídios na tomada de decisão.

Nos últimos anos o sistema de bovinocultura de corte no Brasil tem passado por grandes mudanças. O Brasil se destaca hoje por possuir o maior rebanho bovino do mundo, sendo o segundo maior exportador em volume e o segundo maior produtor mundial de carne bovina (1). Além disso, as exportações de carne bovina na última década mais do que dobraram, passando de 559,9 mil toneladas de carne em 1999 para 1,650 milhões de toneladas de carne em 2011 (1).

Devido ao aumento da produtividade na pecuária, o número de confinamentos no Brasil tem crescido constantemente para atender a crescente demanda mundial por carne. Com isso, o uso de grãos e subprodutos tem aumentado consideravelmente, uma vez que estes são os ingredientes mais utilizados nas dietas de animais confinados para aumentar a eficiência do sistema de produção.

Portanto, estudos com os custos do ganho de peso em confinamento referente a protocolos de adaptação é um novo e amplo campo para pesquisa, podendo gerar importantes respostas para o meio técnico-científico e comercial.

O objetivo deste estudo foi avaliar o custo de ganho de peso na duração de protocolos de adaptação à dieta de alta inclusão de concentrado de bovinos nelore terminados em confinamento.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Adaptação de bovinos a dietas de alto concentrado

Millen et al. (2), com o objetivo de traçar o perfil dos confinamentos brasileiros realizaram um levantamento com 31 nutricionistas, responsáveis pelo atendimento de 3.163.750 de animais confinados, 547% de aumento nos últimos seis anos (3), e constataram que 77,4% utilizam entre 56 e 80% de concentrado com base na matéria seca (MS) total da dieta.

Bovinos recém-chegados a confinamentos passam por inúmeras mudanças fisiológicas ou adaptações à medida que estes são aclimatados ao ambiente do confinamento. Essas adaptações incluem reposição da água corporal, estabelecimento da estrutura social na baia e adaptação dos micro-organismos no rúmen para utilizar novos alimentos (4).

Desse modo, a rotina de fornecimento da dieta deve ser cuidadosamente estabelecida. Adaptação às dietas e manejo de cocho tais como a alimentação programada e frequência de distribuição de alimentação por dia têm por objetivos adaptar os micro-organismos ruminais na tentativa de prevenir distúrbios nutricionais e variações no consumo garantindo bom desempenho, menores riscos de distúrbios metabólicos, condições ruminais mais estáveis e consequentemente melhor rentabilidade (5,6,7).

De fato, a adoção de algum procedimento para adaptar os micro-organismos ruminais, para utilização efetiva de carboidratos prontamente fermentescíveis é necessária, pois transições abruptas de dietas baseadas em forragens para a dieta com alto teor de concentrado pode levar o animal a quadros de desordens metabólicas (8,9), o que pode trazer consequências adversas a longo prazo (10).

Apesar disso, são poucos os estudos no Brasil a respeito do período de adaptação à dieta de alto concentrado no confinamento, no qual é considerado um período crítico em que práticas de manejos nutricionais podem promover ou prejudicar o desempenho e saúde animal (11), mesmo este representando, aproximadamente, menos de 20% do tempo total de cocho para a maioria dos bovinos confinados (4).

Por isso, o objetivo dos programas de adaptação à dieta de alto concentrado em confinamentos é minimizar ou prevenir distúrbios nutricionais como acidose, que é prevalente em confinamentos durante a adaptação a partir de dietas de alta forragem para dietas de alto concentrado (12), requerendo dessa forma manejos de adaptação dos bovinos para as rações de alto concentrado, principalmente para os indivíduos mais susceptíveis a este distúrbio (13), pois tanto a acidose clínica como a subclínica reduz a eficiência do ganho, causa abscesso no fígado e rumenites além de diminuir a rentabilidade do sistema (14).

Counette e Prins (15) propuseram uma definição prática que: o ruminante pode ser considerado adaptado para consumir ingredientes denominados “concentrados” quando fosse alimentado com este tipo de dieta, sem efeitos adversos e a um nível de ingestão que provocaria o aparecimento de acidose ruminal em bovinos não adaptados. Embora o conhecimento sobre a etiologia da acidose seja muito extenso, menor atenção tem sido direcionada para se definir a magnitude e frequência dos aumentos de consumo de grãos de cereais ou “concentrados” durante a adaptação, do qual se espera resultados de ótimo desempenho em confinamento gerando melhores retornos econômicos (9).

## 2.2 Adaptação do ambiente ruminal

Em uma revisão, Brown et. al. (11) sumarizaram dados provenientes de diversos estudos envolvendo a adaptação de animais confinados, onde observaram que as populações de bactérias amilolíticas tornaram-se mais numerosas à medida que o teor de concentrado aumentou, e as bactérias utilizadoras de lactato aumentaram mais drasticamente quando a dieta continha aproximadamente mais de 60% de concentrado e a composição desta não foi alterada por 5 a 7 dias. Quando a ingestão por indivíduos é limitada e a competição entre animais no cocho não existe, a porcentagem de bactérias utilizadoras de lactato muda muito pouco após 14 dias. O aumento mais tardio da população das bactérias utilizadoras de lactato comparado com bactérias amilolíticas durante a adaptação às dietas baseadas em grãos reflete relativamente taxas mais lentas de crescimento das utilizadoras de lactato (15).

Mais de 90% dos protozoários no rúmen durante a adaptação às dietas de alto grão são da espécie *Entodinium*. As concentrações das populações de protozoários aumentaram com picos de 2 a 4 vezes maiores quando dietas contendo aproximadamente 60% de concentrado foram oferecidas. Estes números foram reduzidos à medida que o teor de concentrado na dieta passou de 70% da matéria seca, o que é provavelmente devido ao lento crescimento (12 a 15 horas para dobrar o tamanho da população) [16] e a sensibilidade ao pH ruminal mais baixo (17). Não está claro qual papel os fungos desempenham no rúmen durante a adaptação, embora cepas de fungos sejam capazes de contribuir com a digestão do amido (18).

Com o aumento na quantidade de carboidratos rapidamente fermentáveis, iniciam-se várias mudanças ruminais severas com mudanças sistêmicas: aumento da disponibilidade de glicose livre; estímulo no crescimento de diversas bactérias; aumento de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) principalmente o ácido láctico; diminuição do pH ruminal; redução da motilidade; aumento da susceptibilidade a rumenites e paraqueratose. A ocorrência de rumenites e paraqueratose permite a entrada pela parede ruminal de bactérias anaeróbicas, principalmente *Fusobacterium necrophorum*, as quais chegam ao fígado podendo causar abscessos, e assim a eficiência hepática e o desempenho animal são prejudicados (9,19,20).

Estudando os efeitos dos AGCC sobre alterações morfológicas na mucosa ruminal, Costa et al. (21) relataram que o propionato foi o AGCC responsável pelo crescimento fisiológico de papilas metabolicamente ativas. Os efeitos direto e indireto dos AGCC sobre a morfologia da mucosa ruminal e de outros tecidos queratinizados sugerem que danos morfológicos no epitélio do rúmen e de cascos podem ter causa comum, explicando a ocorrência simultânea de anomalias nessas estruturas em bovinos sujeitos à acidose ruminal.

A acidose resultante desse processo pode se manifestar na forma aguda (com sinais clínicos) ou na forma subclínica, que é mais difícil de identificar.

### 2.3 Efeito dos protocolos de adaptação sobre o desempenho animal e rentabilidade

Brown et al. (11) em uma revisão, mostraram que o desempenho foi prejudicado em experimentos onde os animais tinham acesso à vontade às dietas de adaptação, logo, sugeriram que um manejo adequado do cocho seja implantado no processo de adaptação.

Dados de Pritchard e Bruns (22) também sugerem que práticas de manejo de cocho adequadas podem reduzir tais problemas de consumo. Reforçam que um manejo adequado do cocho deve permitir consistência na quantidade de alimento oferecida, sem "superalimentação" dos animais.

Animal alimentado à vontade, poderá comer em excesso, o que causará uma redução no pH ruminal. Quando o pH ruminal é baixo, o consumo é diminuído. A diminuição no consumo possivelmente funciona como um mecanismo interno que tenta limitar a fermentação excessiva, o que conseqüentemente restaura o pH para níveis "confortáveis". Uma vez que o pH retorna a níveis adequados, o animal se sente "melhor" e volta a consumir em alta quantidade, o que causa uma nova produção excessiva de ácidos no rúmen, fazendo com que todo o ciclo se repita (13,21).

A acidose láctica ruminal é a principal causa dessa queda de desempenho e conseqüentemente aumento no custo do ganho, uma vez que há alto teor de ácidos produzidos no interior do rúmen pela fermentação das dietas de alto grão, predispondo, assim, a quadros secundários de rumenites, que culmina na fragilidade da mucosa ruminal, e muitas bactérias como o *Fusobacterium necroforum* ultrapassam as barreiras físicas, atingindo a corrente sanguínea via sistema porta até o fígado, desencadeando abscessos hepáticos. Existe uma alta prevalência de abscessos hepáticos com quadros prévios de rumenites em bovinos confinados podendo aumentar drasticamente o custo do ganho (9,19,20).

Em experimentos revisados, bovinos geralmente começam a adaptação com dietas contendo de 55% para 70% de concentrado ou pela restrição da dieta final (11). O processo de oferecer a quantidade limitada da dieta final e gradual aumento no consumo se mostra promissor para melhora na eficiência de produção, mas estratégias devem ser tomadas em confinamentos comerciais no procedimento (11).

Rápida adaptação de bovinos confinados para dieta de alto grão é desejável por causa da melhora no ganho de peso diário (GPD), eficiência do ganho e melhoras no custo do ganho, quando dietas de alto concentrado são consumidas. Contudo, alguns traços de acidose prevalecem mesmo com gradual adaptação (12).

Bierman e Pritchard (23) adaptaram bovinos para uma dieta de 92% de concentrado com acesso *ad libitum* às dietas com 45, 65, 75 e 82% de concentrado durante um período de 11 dias ou por meio da restrição da ingestão da dieta final (de 1,74% do peso inicial), seguido por aumentos graduais até o consumo *ad libitum* ser alcançado. O ganho médio diário não diferiu entre os tratamentos durante os primeiros 29 dias, mas bovinos alimentados com quantidades restritas da dieta final consumiram 20% menos de matéria seca e foram 19% mais eficientes. No período total de 121 dias de alimentação, os bovinos que foram adaptados pelo protocolo de restrição foram 11% mais eficientes.

Segundo Parra (24), em estudo realizado com dois fatores dias e dois protocolos, diante dos seus resultados foi possível recomendar o protocolo de adaptação em escada, uma vez que proporcionou melhor desenvolvimento e saúde ruminal independente da duração da adaptação à dietas com alta inclusão de concentrados para animais nelore confinados.

Choat et al. (25) adaptaram garrotes à dieta de 90% de concentrado por meio do protocolo em escada, alimentando os animais com dietas de 70, 75, 80 e 85% de concentrado com duração de 5 dias para cada dieta, seguido de 90% de concentrado até o abate. Outros

dois grupos foram adaptados por meio de protocolo de adaptação por restrição: um grupo recebeu a dieta final restrita a 1,5% do peso vivo (PV) e com aumentos diários de 0,45 kg de matéria seca e o outro grupo foi restrito a 1,25% do PV e com aumento de 0,23 kg/dia de matéria seca. Bovinos alimentados com a dieta final restrita tiveram um menor consumo de matéria seca (22%) e ganharam menos peso durante os primeiros 28 dias, porém, no período experimental total o ganho médio diário e a eficiência alimentar não diferiram entre os tratamentos.

Weichenthal et al. (26) adaptaram bovinos a uma dieta de 95% de concentrado de diferentes formas: acesso *ad libitum* às dietas com 65, 75, 82, e 90% de concentrado, com duração de 6 dias para cada dieta e por meio da oferta restrita da dieta final (95% de concentrado) a 1,77% do PV com aumentos diários de 0,23-0,45 kg com duração de 24 dias. A ingestão de matéria seca foi reduzida em 6% e a eficiência alimentar foi aumentada em 8% para os animais que foram adaptados por meio da restrição da dieta final.

Bevans et al. (13) mostraram que valores de pH ruminal tiveram uma maior variação para uma rápida adaptação (5 dias) do que para uma adaptação mais gradual (17 dias), o que representa maior oportunidade de ocorrência de acidose em alguns animais, e sugere que bovinos, podem eficientemente regular o consumo durante a adaptação gradual e consomem mais matéria seca durante a progressão das dietas.

No Brasil, de acordo com Millen et al. (2), 48,8% dos nutricionistas utilizam o protocolo de adaptação em escadas (*Step up*), com aproximadamente 2,9 dietas e duração média de 5,9 dias para cada dieta, totalizando 17,1 dias de duração média do período de adaptação. O segundo protocolo de adaptação mais utilizado é por restrição, onde em média possuem duração de 12 dias. Esses profissionais aplicam protocolos de adaptação de forma empírica ou com base em informações geradas por outros países. Isso ocorre porque existem poucos estudos a esse respeito em nosso país. Programas de adaptação à dieta de alto grão para bovinos confinados envolvem o equilíbrio entre o aumento no desempenho e o risco de acidose, para que possa gerar melhores custos no ganho de peso.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Animais e Local Experimental

O estudo foi conduzido na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Unesp, Campus de Botucatu, no Confinamento Experimental do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal (Figura 1). Foram utilizados 120 animais machos não castrados da raça Nelore, com peso médio inicial de  $372,19 \pm 21,46$  kg, escore de condição corporal 4,0 (escala de 1,0 a 9,0), com idade aproximada de 24 meses e provenientes de recria em sistema de pastejo contínuo, com predominância da forrageira do gênero *Brachiaria* e abatidos aos 84 dias de confinamento com peso vivo médio de 500 kg em abatedouro comercial.





Figura 1. Vista interna das instalações do confinamento experimental da FMVZ- UNESP, Campus Botucatu. Botucatu, 2012.

### 3.2 Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial  $2 \times 2$  sendo os fatores os protocolos de adaptação e o tempo de duração dos mesmos, constituindo-se dessa forma os quatro tratamentos experimentais: T1 – adaptação em escadas (*Step up*) por 14 dias (S14), T2 – adaptação em escadas (*Step up*) por 21 dias (S21), T3 – protocolo de restrição por 14 dias (R14), e T4 – protocolo de restrição por 21 dias (R21). Cada tratamento foi composto por 6 baias (5 animais/baia), sendo consideradas as unidades experimentais para este estudo. A adaptação em escada (*step-up*) consistiu no fornecimento de dietas com níveis crescentes de concentrado de acordo com o tempo (dias) de adaptação até atingir o nível de concentrado desejado para a dieta de terminação. No protocolo de restrição utilizou-se a dieta de terminação limitada por quantidade e aumentou-se o oferecimento diário gradativamente até atingir o consumo *ad libitum*.

A quantidade de energia líquida para ganho foi equivalente dentro de cada período (14 ou 21 dias) para os diferentes protocolos de adaptação, ou seja, a quantidade de ração fornecida aos animais submetidos ao protocolo de restrição foi baseada na quantidade de energia que foi consumida pelos animais mantidos no protocolo de escadas.

### 3.3 Manejo, Arraçoamento e Cuidados com os Animais

Todos os animais foram: vacinados, vermifugados, e submetidos a um período de pré-adaptação de 10 dias com o objetivo de uniformizar a microbiota ruminal dos mesmos, adaptação às instalações e ao manejo.

Após a pré-adaptação os animais foram mantidos em baias de piso de concreto de fácil limpeza com uma lotação de cinco animais por baia (5,4m<sup>2</sup> por animal e 0,4 m de cocho por animal).

A dieta foi formulada segundo o sistema Cornell Net Carbohydrate and Protein System 5.0.40, nível 2 (CNCPS, 2000), cujos níveis estão apresentados na Tabela 1, esperando-se ganhos de peso diários de 1,300 a 1,600 kg/dia/animal. As dietas foram compostas por feno picado de *Coast cross*, bagaço de cana-de-açúcar cru, silagem de grãos úmidos de milho, polpa cítrica, torta de algodão, farelo de amendoim, ureia e sal mineral.

Tabela 1. Composição e conteúdo nutricional das dietas totais oferecidas aos animais durante o confinamento. Botucatu, 2012.

<b>Tratamento</b>	<b>Pré- adaptação</b>	<b>S14 ou S21</b>	<b>S14 ou S21</b>	<b>S14 ou S21</b>	<b>R14 ou R21</b>
<b>Dietas</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Terminação</b>
<b>Proporção de Concentrado (%)</b>	<b>25</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>75</b>	<b>85</b>
<b>Ingredientes (% MS)</b>					
Bagaço <i>in natura</i>	0,0	14,93	14,95	15,03	14,64
Feno de Coast cross	74,93	29,64	19,72	9,59	0,0
SGUM <sup>1</sup>	0,0	23,82	32,13	37,74	43,55
Polpa cítrica	0,0	7,31	10,31	14,07	15,33
Farelo de Amendoim	22,48	18,47	12,47	9,70	6,56
Torta de algodão	0,0	3,02	7,31	10,66	17,44
Ureia	0,0	0,38	0,69	0,74	0,22
Núcleo Mineral <sup>6</sup>	2,59	2,43	2,43	2,46	2,26
<b>Conteúdo Nutricional</b>					
Matéria Seca (MS)	89,0	77,0	76,0	75,0	75,0
NDT <sup>2</sup> (%MS)	57,0	66,0	71,0	74,0	78,0
ELg <sup>3</sup> (Mcal/kg MS)	0,64	0,92	1,06	1,15	1,22
Proteína Bruta (%MS)	16,5	16,0	15,5	15,0	13,8
FDN <sup>4</sup> (%MS)	59,8	39,2	33,2	27,3	23,7
FDNfe <sup>5</sup> (%MS)	56,0	34,0	27,0	21,0	15,0
Extrato etéreo (%MS)	1,6	2,8	3,4	4,0	5,0
Ca (%MS)	0,79	0,78	0,79	0,83	0,88
P (%MS)	0,33	0,37	0,38	0,41	0,46

<sup>1</sup>Silagem de grãos úmidos de milho; <sup>2</sup>Nutrientes digestíveis totais; <sup>3</sup>Energia Líquida para Ganho; <sup>4</sup>Fibra em detergente neutro; <sup>5</sup>Fibra em detergente neutro fisicamente efetivo; <sup>6</sup>Núcleo mineral continha: Ca 16,0%; P 2,4%; Na 5,9%; S 2,8%; Mg 0,5%; Zn 1680 ppm; Mn 1120 ppm; Cu 560 ppm; I 28 ppm; Se 5,6 ppm; Co 8,23 ppm e Vit. A 73920 UI; Monensina 1000 ppm.

A dieta de terminação com 85% de concentrado, assim como os dias de fornecimento foram iguais para ambos os tratamentos.

A seguir seguem os protocolos de adaptação que foram adotados:

S14: receberam a dieta 1 (55% de concentrado) por 4 dias, a dieta 2 (65% de concentrado) por 5 dias e a dieta 3 (75% de concentrado) por 5 dias, totalizando 14 dias de adaptação;

S21: receberam a dieta 1 (55% de concentrado) por 7 dias, a dieta 2 (65% de concentrado) por 7 dias e a dieta 3 (75% de concentrado) por 7 dias, totalizando 21 dias de adaptação;

R14: receberam a dieta de terminação restrita à 1,58% do peso vivo (PV), aumentando-se 0,26 kg/dia de matéria seca (MS) até atingirem o consumo ad libitum em um período de 14 dias de adaptação;

R21: receberam a dieta de terminação restrita à 1,58% do PV, aumentando-se 0,20 kg/dia de MS até atingirem o consumo ad libitum em um período de 21 dias de adaptação.

Os animais foram alimentados duas vezes ao dia (08h:00min e 15h:00min), com água constante nos bebedouros automáticos.

A quantidade de energia líquida para ganho foi equivalente dentro de cada período (9 ou 14 dias) para os diferentes protocolos de adaptação, ou seja, a quantidade de ração fornecida aos animais submetidos ao protocolo de restrição foi baseada na quantidade de energia que foi consumida pelos animais mantidos no protocolo de escadas.

Ao longo do período experimental foram feitas amostragens semanais da dieta para a análise bromatológica de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), e matéria mineral (MM) segundo AOAC (1990) e fibra em detergente neutro (FDN) segundo Van Soest et al. (1991). A dieta foi submetida a ajustes de quantidade diariamente, com base na quantidade de sobra nos cochos antes da primeira refeição (8h:00min).

### 3.4 Parâmetros avaliados

#### 3.4.1 Ingestão de Matéria Seca dos Animais Confinados

O consumo de matéria seca foi medido para cada baia por meio da pesagem do alimento fornecido diariamente. A pesagem da sobra foi efetuada todos os dias antes do trato da manhã, fazendo-se, posteriormente, a média de consumo por animal (Figura 2). A determinação da matéria seca da dieta total foi efetuada todos os dias para se obter o consumo diário em quilos de matéria seca.



Figura 2. Pesagem do alimento fornecido diariamente no confinamento experimental da FMVZ- UNESP, Campus Botucatu. Botucatu, 2012.

#### 3.4.2 Ganho de peso

No início do período experimental e a cada 28 dias todos os animais foram pesados, sem jejum, sendo descontados 4% do peso vivo observado para assim se obter o peso vivo enxuto. Assim, para as mensurações iniciais e finais, os animais foram pesados por dois dias consecutivos e os pesos vivos iniciais e finais foram a média dos dias de pesagens. Antes da primeira e da última pesagens, os animais foram restritos por 3 dias a 2% do peso vivo para se eximir problemas de diferentes pesos de conteúdo gastrointestinal. Nas pesagens intermediárias também sem jejum de sólidos, no entanto, os animais não passaram por restrição prévia e do peso vivo observado foram descontados 4% para assim se obter o peso vivo enxuto. Dessa forma, foi calculado ao final do experimento o ganho de peso diário dos animais utilizando-se estes dados que foram obtidos nas pesagens iniciais e finais. As pesagens intermediárias serviram para monitorar o ganho diário de peso vivo e para ajustar as percentagens dos ingredientes da dieta, se necessário.

### 3.4.3 Avaliação do Custo de Ganho de peso

A avaliação do custo de ganho de peso foi baseada em quanto iria custar ao animal para ganhar um quilo de peso vivo quando comparados os quatro tipos de protocolos de adaptação utilizados neste experimento: S14, S21, R14 e R21. Ressaltando que os animais foram alimentados com a mesma dieta na terminação, diferentes apenas no tocante ao protocolo de adaptação adotado com os tratamentos já descritos. O custo do ganho foi calculado conforme a seguinte fórmula:

$$\text{Custo do Ganho (R\$)} = \frac{\text{Ingestão de MS (kg)} \times \text{Custo/kg de MS da Dieta (R\$)}}{\text{Ganho de Peso Vivo Diário (kg)}}$$

### 3.4.4 Análise Estatística

O delineamento deste estudo foi em bloco casualizado em arranjo fatorial  $2 \times 2$  como medidas repetidas no tempo a cada 28 dias, sendo os fatores os protocolos de adaptação (step up e restrição) e o tempo de duração (14 e 21 dias) dos mesmos de acordo com o modelo abaixo:

$$Y_{ijk} = \mu + PA_i + DR_j + PA*DR_{ij} + e_{ijk}$$

Onde:  $Y_{ijk}$  = observação relativa à  $k$ -ésima unidade experimental (baia) do  $i$ -ésimo protocolo de adaptação (PA) com a  $j$ -ésima duração (DR);  $\mu$  = média geral;  $PA_i$  = efeito do  $i$ -ésimo PA, sendo 1: protocolo em escada e 2: protocolo por restrição;  $DR_j$  = efeito da  $j$ -ésima duração dos protocolos de adaptação, sendo 1: 14 dias e 2: 21 dias;  $PA*DR$  = efeito da interação entre PA e DR;  $e_{ijk}$  = erro experimental referente à  $k$ -ésima unidade experimental do  $i$ -ésimo PA e  $j$ -ésimo DR. As baias foram consideradas as unidades experimentais.

Os dados foram avaliados por análise de variância utilizando-se o PROC MIXED procedure do SAS (2003), sendo o teste de Tukey utilizado para comparação entre médias. Foram considerados significativos valores de  $P < 0,05$ . Como não houve interação entre protocolos e duração de adaptação, foi avaliado apenas o efeito principal (efeito de protocolos e de duração de adaptação).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos (Tabela 2), não houve diferença estatística significativa entre o período de duração dos protocolos de adaptação (14 e 21 dias), ocorrendo diferença significativa apenas nos protocolos de adaptação (escada e restrição). Resultados esses similares aos encontrados por Bevans et al. (13), Bierman e Pritchard (23), Weichenthal et al. (26), que relatam diferença estatística significativa nas dietas de adaptação em escada e restrição e eficiência alimentar melhor na dieta de adaptação em restrição. Por outro lado, Choat et al. (25) não encontraram diferença estatística significativa em estudo realizado com fatores dias e protocolos de adaptação escada e restrição, diferindo dos resultados deste trabalho.

Os resultados dos protocolos estudados mostram que, com o protocolo de escada, obteve-se uma IMS média de 10,57 Kg, um GPD médio de 1,554 Kg, com uma CA de 6,83 Kg, sendo assim, o CKPV do protocolo de escada foi de R\$2,63 por Kg ganho, e o protocolo de adaptação por restrição, a IMS média foi de 10,39 Kg, o GPD foi de 1,545 Kg, a CA foi de 6,73 Kg, com um custo de R\$2,61 por Kg ganho.

Ao se considerar o peso vivo médio inicial (PVI) dos animais do protocolo escada de 371,97 kg e o peso vivo médio final (PVF) de 502,50 kg, obteve-se uma engorda de 130,53

kg de peso vivo, multiplicando pelo CKPV do protocolo de escada (R\$2,63), tem-se um custo de R\$343,29 para terminar um animal nos 84 dias de experimento. No protocolo de restrição (CKPV de R\$2,61) para o ganho de peso de 129,75 kg (PVF menos PVI para os animais do protocolo de restrição), tem-se um custo de R\$338,64 para se terminar um animal nos 84 dias de experimento.

A diferença nos custos de ganho de peso dos protocolos escada menos restrição (R\$343,29 menos R\$338,64) nota-se que o protocolo de restrição é R\$4,64 por animal menos oneroso que o protocolo escada. Considerando a produção em larga escala de animais em confinamento tem-se que a cada 100 animais o custo de produção reduziria em R\$464,00.

Tabela 2. Custo do ganho de peso dos animais submetidos a diferentes protocolos de adaptação às dietas com alta inclusão de concentrado. Botucatu, 2012.

Item <sup>c</sup>	Protocolo (PRO)		Duração (DUR)		EPM <sup>d</sup>	Probabilidades (Valores de P <)		
	Restrição	Escada	14 dias	21 dias		PRO	DUR	INT <sup>e</sup>
<b>PVI, Kg</b>	372,25	371,97	372,20	372,02	8,259	0,81	0,89	NS
<b>PVF, Kg</b>								
0-84 dias	502,00	502,50	503,22	501,28	9,282	0,90	0,63	NS
<b>GPD, Kg</b>								
0-84 dias	1,545	1,554	1,560	1,539	0,029	0,82	0,61	NS
<b>IMS, Kg</b>								
0-84 dias	10,39	10,57	10,52	10,44	0,186	0,25	0,56	NS
<b>CA</b>								
0-84	6,73 <sup>b</sup>	6,83 <sup>a</sup>	6,77	6,79	0,104	0,53	0,85	NS
<b>CKPV, R\$</b>								
0-84	2,61 <sup>b</sup>	2,63 <sup>a</sup>	2,62	2,63	0,041	0,73	0,83	NS

<sup>a,b</sup> Médias com letras distintas na mesma linha, diferem (P<0,05)

<sup>c</sup> PVI=peso vivo inicial; PVF=peso vivo final; GPD=ganho de peso diário; IMS=ingestão de matéria seca; CA= conversão alimentar; CKPV= custo para ganhar um kilo de peso vivo.

<sup>d</sup> Erro padrão médio.

<sup>e</sup> Interações: NS= Não significativo (p>0,05)

## 5 CONCLUSÃO

O protocolo de restrição mostrou melhores resultados financeiros em relação ao protocolo de escada e ofereceu benefícios no manejo de cocho, tornando-o mais simples, com o fornecimento de menor quantidade de alimento.

Ressalta-se que a adaptação dos animais por 14 dias com o protocolo de restrição, torna-se a forma menos onerosa de ganho de peso no confinamento dos animais. Esse procedimento simples de adaptação possibilita incremento ao confinamento de bovinos e ao agronegócio brasileiro.

## REFERÊNCIAS

1. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Estatísticas: volume das exportações entre janeiro e dezembro [Internet]. São Paulo: ABIEC; 2011 [acesso 2011 Out 31]. Disponível em: [http://abiec.com.br/downloado/stat\\_balanco.pdf](http://abiec.com.br/downloado/stat_balanco.pdf)

2. Millen DD, Pacheco RDL, Arrigoni MDB, Galyean ML, Vasconcelos JT. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. *J Anim Sci.* 2009;87:3427-39.
3. Cavalcanti RM, Camargo A. Pesquisa top beef point em confinamentos: Beef Point [Internet]. 2007 [acesso 2011 Set 5]. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br>
4. Brown MS, Millen DD. Protocolos para adaptar bovinos confinados a dietas de alto concentrado: recentes avanços na nutrição de bovinos confinados. In: Anais do 2º Simpósio Internacional de Nutrição de Ruminantes; 2009, Botucatu. Botucatu: Unesp - Faculdade de Ciências Agrônomicas; 2009. p.2-22.
5. Gibb DJ, Mcallister TA, Huisma C, Wiedmeier RD. Bunk attendance of feedlot cattle monitored with radio frequency technology. *Can J Anim Sci.* 1998;78:707-10.
6. Galyean ML, Gleghorn JF. Summary of the Texas Tech University consulting nutritionist survey. Burnett Center Internet Progress Report, 12 [Internet]. Lubbock - Texas: Department of Animal and Food Technology; 2001 [cited 2011 Set 12]. Available from: [http://www.asft.ttu.edu/burnett\\_center/progress\\_reports/bc12.pdf](http://www.asft.ttu.edu/burnett_center/progress_reports/bc12.pdf)
7. Cervieri RC, Carvalho JCF, Martins CL. Evolução do manejo nutricional nos confinamentos brasileiros: importância da utilização de subprodutos da agroindústria em dietas de maior inclusão de concentrado. Recentes avanços na nutrição de bovinos confinados. In: Anais do 2º Simpósio Internacional de Nutrição de Ruminantes; 2009, Botucatu. Botucatu: Unesp - Faculdade de Ciências Agrônomicas; 2009. p.2-22.
8. Cheng KJ, Mcallister TA, Popp JD, Hristov AN, Mir Z, Shin HT. A review of bloat in feedlot cattle. *J Anim Sci.* 1998;76:299-308.
9. Owens FN, Secrist DS, Hill WJ, Gill DR. Acidosis in cattle: a review. *J Anim Sci.* 1998;76:275-86.
10. Nagaraja TG, Chengappa MM. Liver abscess in feedlot cattle: a review. *J Anim Sci.* 1998;76:287-98.
11. Brown MS, Ponce CH, Pulikani R. Adaptation of beef cattle to highconcentrate diets: Performance and ruminal metabolism. *J Anim Sci.* 2006;84(Suppl):25-33.
12. Burrin DG, Britton RA. Response to monensin in cattle during subacute acidosis. *J Anim Sci.* 1986;63:888-93.
13. Bevans DW, Beauchemin KA, Schwartzkopf-Genswein KS, McKinnon JJ, McAllister TA. Effect of rapid or gradual grain adaptation on subacute acidosis and feed intake by feedlot cattle. *J Anim Sci.* 2005;83:1116-32.
14. Owens F, Secrist D, Hill J, Gill D. A new look at acidosis. In: Proceedings of the Southwest Nutrition and Management Conference; 1996, Phoenix. Phoenix: University of Arizona; 1996. p.1-15.
15. Counette GHM, Prins RA. Regulation of lactate metabolism in the rumen. *Vet Res Commun.* 1981;5:101-15.

16. Dehority BA. In vitro determination of generation times for *Entodinium exiguum*, *Ophryoscolex purkynjei* and *Eudiplodinium maggi*. *J Eukaryot Microbiol.* 2004;51:333-8.
17. Hungate RE, Bryant MPE, Mah RA. The rumen bacteria and protozoa. *Annu Rev Microbiol.* 1964;18:131-66.
18. McAllister TA, Dong Y, Yanke LJ, Bae HD, Cheng KJ. Cereal grain digestion by selected strains of ruminal fungi. *Can J Anim Sci.* 1993;39:367-76.
19. Nocek JE, Heald CW, Polan CE. Influence of ration of physical form and nitrogen availability on ruminal morphology of growing bull calves. *J Dairy Sci.* 1984;67:334.
20. Dirksen G. Rumen function and disorders related to production disease. In: *Proceedings of the 7th International Conference Disease in Farm Animal; 1989, Ithaca. Ithaca: Cornell University; 1989. p.350.*
21. Costa SF, Pereira LQ, Resende Júnior JC. Alterações morfológicas induzidas por butirato, propionato e lactato sobre a mucosa ruminal e a epiderme de bezerros – I Aspectos histológicos. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2008;60:1-9.
22. Pritchard RH, Bruns KW. Controlling variation in feed intake through bunk management. *J Anim Sci.* 2003;81(Suppl 2):E133-8.
23. Bierman SJ, Pritchard RH. Effect of feed delivery management on yearling steer performance. *Beef Report Cattle 96-5. Brookings: South Dakota State University; 1996.*
24. Parra FS. Protocolos de adaptação às dietas com alta inclusão de concentrado para bovinos Nelore em terminação [dissertação]. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista; 2011.
25. Choat WT, Krehbiel CR, Brown MS, Ponce CH, Pulikani R. Effects of restricted versus conventional dietary adaptation on feedlot performance, carcass characteristics, site and extent of digestion, digesta kinetics, and ruminal metabolism. *J Anim Sci.* 2002;80:2726-39.
26. Weichenthal B, Rush I, VanPelt B. Dietary management for starting finishing yearlings steers on feed. *Beef Cattle Report MP71. Lincoln: University of Nebraska; 1999.*
27. Cornell Net Carbohydrate and Protein System. The net carbohydrate and protein system for evaluating herd nutrition and nutrients excretion. Version 5.0. Ithaca, NY: CNCPS; 2000.
28. SAS user's guide: statistics. release 9.1. Cary, NC: SAS Institute; 2003.

**Recebido em: 11/04/2013**

**Aceito em: 31/10/2014**

## MORFOMETRIA CORPORAL DE EQUINOS UTILIZADOS EM TRABALHO, ESPORTE E LAZER EM TRÊS MUNICÍPIOS DO MATO GROSSO DO SUL

Marcos Paulo Gonçalves de Rezende<sup>1</sup>

Júlio César Souza<sup>2</sup>

Marcelo Falci Mota<sup>3</sup>

Rodrigo Jose Delgado Jardim<sup>4</sup>

Geovane Gonçalves Ramires<sup>2</sup>

Rosana Moreira Silva<sup>5</sup>

Carolina Fregonési Souza<sup>6</sup>

### RESUMO

Em diversos casos, observam-se equinos submetidos a atividades não compatíveis com sua estrutura corporal, assim, analisou-se medidas morfométricas, de 41 machos e 45 fêmeas (adultos), pertencentes às raças Árabe, Quarto de Milha, Puro Sangue Inglês, Crioulo, Brasileiro de Hipismo e grupamento genético Petiço, utilizadas para esporte, lazer e trabalho em três municípios do MS. Com auxílio de fita métrica e hipômetro mensuraram-se alturas: cernelha (AC), joelho (AJ), garupa (AG), codilho ao solo (ACS), jarrete (AJA); comprimentos: corporal (CC), cabeça (CCab), pescoço (CP), espádua (CE), dorso lombar (CDL), garupa (CG); perímetros: joelho (PJ), canela (PC), torácico (PT), antebraço (PAB); larguras: garupa (LG), peito (LP), cabeça (LCab). Modelo estatístico continha efeitos fixos de raça, sexo e interação raça\*sexo e todos foram significativos ( $P < 0,05$ ), observando baixos valores de coeficientes de variação. O Brasileiro de Hipismo apresentou maiores valores entre os caracteres, exceto para CDL. O Petiço não apresentou valores inferiores apenas para CP e CDL, observados no Crioulo e Árabe respectivamente. Correlações entre comprimento, altura, perímetro e largura foram moderadas ( $r = 0,79$ ), não sendo significativas ( $P < 0,05$ ) apenas entre CDL com PT e AG. As multivariadas determinaram AC e AG como variáveis que melhor justificaram. Com base no cluster, as raças e o PE demonstraram dispersão dentre seus exemplares, com portes maiores ou menores. Categorizou-se 5 grupos, onde o Puro Sangue Inglês e Quarto de Milha obtiveram mesmo grupamento, se ligando ao Brasileiro de Hipismo, demonstrando que o grupo 2, possui perfil de animais com estaturas altas. O Árabe e Crioulo, representaram o grupo 3, com estaturas intermediárias. As raças, exceto o Petiço se ligarão no grupo 4. Conclui-se que a morfometria do Petiço foram baixas, podendo sobrecarregar sua estrutura corporal. Puro Sangue Inglês e Brasileiro de hipismo apresentaram perfil que proporcionam impulso e velocidade, enquanto Quarto de Milha e Crioulo, explosão e agilidade. O Árabe apresentou perfil de agilidade e rapidez. Considerando fins de esporte, trabalho e lazer, torna-se interessante a seleção de pais de gerações futuras com base no cluster.

**Palavras-chave:** aptidões, fenótipo, seleção, raças.

<sup>1</sup> Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Correspondência

<sup>2</sup> Prof.Dr. Universidade Federal Do Mato Grosso Do Sul

<sup>3</sup> Universidade Federal Da Fronteira Sul

<sup>4</sup> Departamento de Produção Animal da Fazenda Guaicurus Ltda.

<sup>5</sup> Doutorando, Universidade Federal Do Mato Grosso Do Sul

<sup>6</sup> Instituto Educacional Falcão.



## MORPHOMETRY BODY OF EQUINES USED IN WORK, SPORT AND LEISURE IN THREE CITIES OF MATO GROSSO DO SUL

### ABSTRACT

In several cases, are observed horses subjected to activities that are not compatible with your body structure, so we analyzed morphometric measurements, of 41 males and 45 females (adults), belonging to breeds Arabian, Quarter Horse, Thoroughbred, Creole, Brazilian Equestrian and genetic group Petiço, used for sport, leisure and work in three counties of MS. With the help of measuring tape and measured up hipômetro heights: withers (AC), knee (AJ), croup (AG), elbows to the ground (ACS), hock (AJA); lengths: body (CC), head (CCAB) neck (CP), shoulder (EC), dorsal lumbar (CDL), croup (CG); perimeters: knee (PJ), cinnamon (PC), thoracic (PT), forearm (PAB); widths: croup (LG) chest (LP), head (LCab). Statistical model contained fixed effects of breed, sex and race \* sex interaction and all were significant ( $P < 0.05$ ), observing low values of coefficients of variation. The Brazilian Equestrian showed the highest values among the characters, except for CDL. The Petiço not only showed lower values for CP and CDL, observed in Creole and Arabian respectively. Correlations between length, height, width and circumference were moderate ( $r=0.79$ ), not significant ( $P < 0.05$ ) only between CDL with PT and AG. The multivariate AC and AG determined as variables that best justified. Based on the cluster, races and PE showed dispersion among their copies, with larger or smaller sizes. Categorized by 5 groups, where the Thorough bred and Quarter Horse got same group, calling itself the Brazilian Equestrian, demonstrating that the group 2 animals possess profile with tall stature. The Arabian and Creole represented the group 3, with intermediate heights. The breeds except Petiço will bind in group 4. We conclude that morphometry of Petiço were low and may overload your body structure. Thoroughbred and Brazilian equestrian profile presented that provide momentum and speed, while Quarter Horse and Criollo, explosion and quickness. The Arabian profile showed agility and speed. Considering the purpose of sport, work and leisure, it becomes interesting selection of parents of future generations based on the cluster.

**Keywords:** skills, phenotype, selection, breeds.

## MORFOMETRÍA DEL CUERPO DE CABALLOS USADOS EN EL TRABAJO, EL DEPORTE Y EL OCIO EN TRES CIUDADES DE MATO GROSSO DO SUL

### RESUMEN

Varios casos se observan caballos sometidos a actividades que no sean compatibles con su estructura morfométricas, por lo tanto, se analizaron las mediciones morfométricas de 41 machos e 45 hembras (adultos), pertenecientes las razas Árabe, Cuarto de Milla, Puro Sangre Ingles, Criollo, Brasileiro de Hipismo e agrupamiento genético Petizo, utilizado para el deporte, el ocio y el trabajo en tres condados de MS. Con la ayuda de la cinta y hipometro se midieron alturas: la cruz (AC), rodilla (AJ), Grupa (AG), con los codos en el suelo (ACS), corvejón (AJA); longitudes: corporal (CC), cabeza (CCAB), cuello (CP), hombro (CE), la espalda lumbar (CDL), crup (CG); perímetros: rodilla (PJ), canela (PC), torácica (PT), el antebrazo (PAB); anchuras: grupa (LG), mama (LP), cabeza (LCab). Modelo estadístico contenida efectos fijos de raza, sexo y raza \* interacción sexo y todas fueron significativas ( $P < 0,05$ ), observándose valores bajos de coeficientes de variación. El Brasileiro de Hipismo tuvo mayor entre las características, a excepción de CDL. El Petizo no sólo mostró valores más bajos para PC y CDL, observada en Criollo y los Árabe, respectivamente. Las correlaciones entre la longitud, altura, ancho y la circunferencia fueron moderadas ( $r= 0,79$ ), no

significativa ( $P < 0,05$ ) entre solo CDL con PT y AG. El multivariado determinó AC y AG como variables que mejor justificaron. Con base en el clúster, las razas y el PE mostraron una gran dispersión entre sus copias, con tamaños grandes o pequeños. Se clasifica 5 grupos, donde el grupo Puro Sangre Ingles y Cuarto de Milla obtuvieron la misma vinculación, junto con el Brasileiro de Hipismo, lo que demuestra que el grupo 2, los animales poseen perfil con alturas elevadas. El ARB y CR representa el grupo 3, con tallas intermedias. Las carreras excepto la EP se unirá en el grupo 4. Se concluye que la morfometria del Petizo fueron bajas y puede sobrecargar la estructura de su cuerpo. Puro Sangre Ingles y Brasileiro de Hipismo mostró perfil que propocionará un impulso y velocidad, enquanto Cuarto de Milla e Criollo, explosión y agilidad. El Árabe mostró agilidad y velocidad. Teniendo en cuenta el propósito de deporte, el trabajo y el ocio, se hace interesante selección de los padres de las generaciones futuras basadas en el clúster.

**Palabras clave:** habilidades, fenótipo, selección, razas.

## INTRODUÇÃO

Dentre todos os animais domésticos, podem-se destacar os equinos como responsáveis pelo desenvolvimento econômico da civilização (1). De acordo com Duren (2) suas habilidades e adaptações ao exercício permitiram a estes alcançarem status de elevada competência na realização das diferentes atividades equestres.

O Mato Grosso do Sul possui como principal atividade econômica o agronegócio e o equino dentre esse processo, é essencial para o trabalho no campo e outras atividades, como esporte e lazer. Todavia, em diversos casos, observam-se equinos submetidos a atividades não compatíveis com a sua estrutura morfométrica, contribuindo para maior desgaste físico, diminuindo o bem estar e a capacidade de realizar tarefas com eficiência.

Berbari Neto (3) reporta que atividades equestres devem ser combinadas com aptidões dos equinos, sendo essas informações subsidiadas principalmente pelo conhecimento de sua morfometria. De acordo com Parés e Casanova (4) e Pimentel et al. (5), mensurações de medidas lineares tem sido utilizadas para seleção, melhoramento genético, diferenciação racial e identificação das quais aptidões específica de cada raça, pois podem contribuem para verificação das qualidades e os defeitos de cada região do animal.

Segundo Serra et al. (6), diversos estudos de caracterização morfométricas de equinos vêm sendo realizados com várias raças no Brasil, dentre esses pesquisa de McManus et al. (7) com cavalo Baxadeiro, Santos et al. (8) com cavalo Pantaneiro e Campolina, Pinto et al. (9) e Kurtz Filho & Lof (10) com cavalo Crioulo e Meira et al. (11) com cavalo Mangalarga Marchador, e em outros países como Barzev et al. (12) com o cavalo Hanoveriano, Sadek et al. (13) com o cavalo Árabe e Komosa & Purzyc (14) com cavalos Konik e Hucul.

Mariz (15) verificou que a avaliação e correlação da morfometria corporal são primordiais para diferenciar desempenhos produtivos de diversos grupos genéticos, subsidiando informações para programas de melhoramento genético. Pinto et al. (9) retratam que as análises multivariadas são essenciais para avaliar as correlações entres as variáveis, pois tem como base, considerar a estrutura de correlação entre as medidas utilizadas.

Neste íterim, objetivou-se analisar medidas morfométricas; estimar os índices morfométricos de modo a caracterizar o perfil corporal das raças utilizadas para esporte equestre, lazer e trabalho no Mato Grosso do Sul, e gerar informações para os criadores e demais interessados.

## MATERIAL E MÉTODOS

Conduziu-se o estudo em parcerias com criadores que utilizam os equinos para esportes equestres, trabalho e lazer em diferentes criatórios: Haras do Zharan, Jockey Clube de Campo Grande, Centro de Hipismo do Exército em Campo Grande; Fazenda Bodoquena em Miranda; Fazenda Taboco em Aquidauana, MS, região Centro-Oeste do Brasil.

Foram utilizados 86 equinos, com idades adultas pertencentes a cinco raças e um grupamento genético classificado como Petiço, conforme tabela 1.

Tabela 1. Descrição quantitativa e qualitativa das raças dos equinos utilizados na pesquisa.

Sexo	Grupos de equinos					
	ARB	PSI	CR	PE	BH	QM
Fêmeas	14	5	7	4	7	8
Machos	6	9	11	3	8	4
N	20	14	18	7	15	12
Fr (%)	23.15	16.30	21.00	8.13	17.42	14.00

ARB: Árabe; PSI: Puro Sangue Inglês; CR: Crioulo; PE: grupo genético Petiço; BH: Brasileiro de Hipismo; QM: Quarto de Milha; n: quantidade de animais; Fr (%): Frequência relativa.

Com auxílio de fita métrica e régua específica (hipômetro), tomaram-se 18 medidas, sempre ao lado esquerdo do corpo do equino, posicionado com menos irregularidade possível em relação ao solo, com base nas metodologias descritas por Oom & Ferreira, (16), Parés e Casanova (4) e Torres e Jardim (17).

Aferiram-se as medias de altura de cernelha (AC): medida aferida do ponto mais alto da região interescapular localizado no espaço definido pelo processo espinhoso de T 5 e T6, até o solo; comprimento corporal (CC): distância entre as porções cranial do tubérculo maior do úmero e caudal da tuberosidade isquiática; comprimento de cabeça (CCab): distância entre a extremidade proximal da cabeça, que coincide com a crista nugal, e a porção medial ou central da arcada incisiva inferior; comprimento de pescoço (CP): distância entre a porção cranial do arco dorsal do atlas e o terço médio da borda cranial da escápula; comprimento de espádua (CE): distância entre a borda dorsal da cartilagem da escápula e o ângulo distal da escápula ou porção central da articulação escápulo-umeral; comprimento dorso lombar (CDL): distância entre as extremidades dos processos espinhosos de T8 e T9 e a porção cranial da tuberosidade sacral; comprimento de garupa (CG): distância entre as porções cranial da tuberosidade ilíaca e caudal da tuberosidade isquiática; altura codilho ao solo (ACS): distância entre o vértice do olécrano e o solo; altura de joelho (AJ): altura do solo aos ossos do carpo; perímetro do joelho (PJ): medida de circunferência aferida na região mediana do joelho, compreendida pelos ossos do carpo; altura de garupa (AG): medida aferida do ponto mais alto da garupa, especificamente sobre a tuberosidade sacral, até o solo; perímetro de canela (PC): medida de circunferência aferida na região mediana da canela de um dos membros anteriores, formada pelos ossos metacárpicos II, III e IV; perímetro torácico (PT): medida de circunferência aferida com fita métrica posicionada logo após o final da cernelha, entre os processos espinhosos T8 e T9, passando pelo espaço intercostal da 8ª e 9ª costelas até a articulação da última costela com o processo xifoide; largura de garupa (LG): distância entre as porções laterais das tuberosidades ilíacas; largura de peito (LP): distância entre as bordas laterais das articulações escápulo-umeral direita e esquerda; largura de cabeça (LCab): distância entre a porção livre da borda supraorbital direita contornando por total o crânio até o ponto inicial; altura de jarrete (AJA): altura do solo até os ossos do tarso; perímetro de antebraço (PAB): medida de circunferência aferida na região mediana do antebraço, formada pelos ossos rádio e ulna.

Para tratamento estatístico dos dados foi utilizado o programa SAS (18) e Bioestat (19). A análise de variância para verificar a influência dos efeitos da raça, sexo e interação raça\*sexo foi realizada por meio do procedimento general linear model (PROC GLM).

$$Y_{ij} = m + R_i + C_j + RC_i + E_{ij}$$

Em que  $Y_{ij}$  corresponde a variáveis dependentes;  $m$  é a média de todas as observações;  $R_i$  representa o efeito da raça, sendo 1 (PSI), 2 (BH), 3 (ARB), 4 (QM), 5 (CR) e 6 (PE);  $C_j$  corresponde ao efeito de sexo de ordem  $j$ , sendo 1 (macho) e 2 (fêmea),  $RC_i$  representa a interação raça\*sexo e  $E_{ij}$  representa o erro aleatório assumindo distribuição normal com média igual a zero e variância. As médias e erro padrões foram tomados dos LSMEANS e STANDAR ERROS liberados na análise de variância. As associações fenotípicas foram estimadas utilizando correlações de Pearson entre as medidas morfométricas, bem como entre os índices de conformação pelo procedimento PROC CORR. Foi estimada a variável de peso por meio da fórmula proposta por Torres e Jardim (17):

$$\text{Peso} = \text{Perímetro Torácico}^3 \times 80$$

Sendo essa característica (peso) inserida na análise dos principais componentes PROC PRINCOMP. Com base na análise principal componente selecionou-se três características com maior contribuição, e uma, de menor, para elaboração do gráfico de dispersão de acordo com o padrão pré-estabelecido para cada raça, por meio do PROC CLUSTER com 5 marcadores. A partir de então, construiu-se um Dendrograma orientado de forma vertical utilizando a análise de conglomerados, sendo método de agregação com base na média dos índices de acordo com a raça, com tipo de distância Euclidiana, considerando a standardização das variáveis (19).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos da raça, sexo e interação raça\*sexo influenciaram de forma significativa ( $p < 0,05$ ) em muitas das características estudadas. O efeito de raça foi significativo ( $p < 0,001$ ) em todas as características dos índices, enquanto o sexo influenciou ( $p < 0,01$ ) nas medidas de CP, CE, LP, AC, AG e AJ, PJ e PAB, PC e PCab, ACS para índices morfométricos.

Kurtz Filho & Lof (10) e Miserani (20) estudando equinos Crioulos e Pantaneiros respectivamente, observaram efeito de sexo e raça sobre características morfométricas. A interação raça\*sexo afetou significativamente ( $P < 0,05$ ) a AG, bem como AC e LG ( $P < 0,01$ ), PT e PC ( $P < 0,001$ ), o que demonstra que há tanto influência do dimorfismo sexual, quanto do genótipo entre características fenotípicas de equinos, sendo esse efeito importante para o criador tomar como critério na seleção de animais com morfometria corporal compatível com a atividade submetida.

A LP (CV: 9,00%), CDL (CV: 7,26%) e CP (CV: 6,57%) apresentaram maior variação, ao passo que PT (CV: 3,46%), AG (CV: 2,68%), AC (CV: 3,00%) demonstraram menor variabilidade, indicando uma tendência mais uniforme desses índices entre os animais (tabela 2).

Tabela 2. Análise de variância, em centímetros, dos índices morfométricos dos equinos.

	PT	AC	CCab	CP	CE	CDL	CG	AJ	PJ
R.	***	***	***	***	***	***	***	***	***
S.	ns	***	Ns	**	**	ns	ns	***	***
R*S	***	**	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
M	179	151	62,65	64	57,72	54,36	51	46,62	31,08
S	14,26	38	8,67	12,04	7,57	7,28	4,78	32,23	7,28
EP	6,20	4,54	3,15	4,20	3,10	3,94	3,11	2,13	2,15
CV	3,46	3,00	5,03	6,57	5,89	7,26	6,12	4,58	6,94
	CC	AG	PC	LG	LP	LCab	AJA	ACS	PAB
R.	***	***	***	***	***	***	***	***	***
S.	ns	***	***	Ns	**	***	ns	***	***
R*S	ns	*	***	**	ns	Ns	ns	ns	ns
M	150,54	150,72	19,63	51,39	38,45	90,55	55	88	50
S	15	46	7,65	9,40	7,09	9,27	14	4	9,49
EP	5,56	4,05	1,21	2,04	3,46	3,37	3,36	3,73	3,03
CV	3,69	2,68	6,19	3,97	9,00	3,72	6,09	4,26	6,08

R.: raça; S.: sexo; R\*S: raça\*sexo; M: média ajustada pelo modelo;  $\sigma^2$ : variância; EP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação. PT: perímetro torácico; AC: altura de cernelha; CCab: comprimento de cabeça; CP: comprimento de pescoço; CE: comprimento de espádua; CDL: comprimento dorso lombar; CG: comprimento de garupa; AJ: altura de joelho; PJ: perímetro do joelho; CC: comprimento corporal; AG: altura de garupa; PC: circunferência de canela; LG: largura de garupa; LP: largura de peito; LCab: largura de cabeça; AJA: altura de jarrete; ACS: altura codilho ao solo; PAB: perímetro do ante braço.

Mawdsley et al. (21) estudando medidas lineares do equino Puro Sangue Inglês encontraram coeficientes de variação maiores de 10% na maior parte das características estudadas, todavia os resultados aqui verificados são semelhantes ao observado por Sabeva (22) que observou coeficiente de variação baixo em cruzamentos de Puro Sangue Inglês e o equino de Monta do Oeste da Bulgária.

Analisando a tabela 3, as características morfológicas dos equinos para cada raça, apresentaram valores compatíveis aos padrões das raças (23- 27), exceto o grupamento genético Petição que não apresentou associação.

Tabela 3. Estatísticas descritivas das características morfométricas dos equinos.

Raça	PT	AC	CC	CCab	CP	AG
PSI	182,12 ± 173 <sup>b*,cef***</sup>	159,04 ± 1,26 <sup>cdef***</sup>	158,42 ± 1,55 <sup>c**,def***</sup>	65,35 ± 0,87 <sup>def***</sup>	66,92 ± 92 <sup>ef***</sup>	159,46 ± 1,13 <sup>c**,def***</sup>
BH	187,31 ± 1,60 <sup>acdef***</sup>	161,38 ± 1,17 <sup>cdef***</sup>	160,55 ± 1,43 <sup>cdef***</sup>	67,25 ± 0,81 <sup>def***</sup>	69,98 ± 1,08 <sup>cdef***</sup>	160,98 ± 1,04 <sup>cdef***</sup>
QM	174,12 ± 1,89 <sup>abdf***</sup>	151,87 ± 1,39 <sup>abef***</sup>	149,56 ± 1,70 <sup>e*,a**,bf***</sup>	64,87 ± 0,96 <sup>def***</sup>	64,50 ± 1,28 <sup>bef***</sup>	153,00 ± 1,24 <sup>a**,bef***</sup>
ARB	181,53 ± 1,51 <sup>b**,cef***</sup>	151,38 ± 1,10 <sup>abef***</sup>	146,90 ± 1,35 <sup>abf***</sup>	58,92 ± 0,76 <sup>e**,abc***</sup>	65,83 ± 1,02 <sup>bef***</sup>	150,65 ± 0,98 <sup>abef***</sup>
CR	175,40 ± 1,49 <sup>a*,d**,bcf***</sup>	144,72 ± 1,17 <sup>abcdf***</sup>	145,17 ± 1,34 <sup>c*,f**,ab***</sup>	61,29 ± 0,76 <sup>d**,abc***</sup>	55,90 ± 1,01 <sup>abcd***</sup>	143,15 ± 0,97 <sup>abcdf***</sup>
PE	160,25 ± 1,89 <sup>abcde***</sup>	125,91 ± 1,73 <sup>abcde***</sup>	135,29 ± 2 <sup>e**,abcd***</sup>	58,50 ± 1,20 <sup>abc***</sup>	58,95 ± 1,60 <sup>abcd***</sup>	127,29 ± 1,54 <sup>abcde***</sup>
	CE	CDL	CG	AJ	PJ	PC
PSI	53,87 ± 0,86 <sup>bd**,ef***</sup>	56,01 ± 1,10 <sup>cf*,de***</sup>	52,30 ± 0,86 <sup>f***</sup>	50,52 ± 0,59 <sup>cd**,ef***</sup>	31,54 ± 0,60 <sup>b**,f***</sup>	19,55 ± 0,33 <sup>bf**</sup>
BH	56,83 ± 0,80 <sup>a**,def***</sup>	58,98 ± 1,02 <sup>def***</sup>	53,16 ± 0,80 <sup>d*,ce**,f***</sup>	51,02 ± 0,55 <sup>cdef***</sup>	33,81 ± 0,55 <sup>ace**,df***</sup>	21,01 ± 0,31 <sup>ac**,def***</sup>
QM	55,25 ± 0,95 <sup>def***</sup>	59,43 ± 1,20 <sup>a*,def***</sup>	50,12 ± 0,95 <sup>b**,f***</sup>	47,00 ± 0,65 <sup>a**,bef***</sup>	30,50 ± 0,66 <sup>bf**</sup>	19,62 ± 0,37 <sup>bf**</sup>
ARB	50,97 ± 0,75 <sup>f*,a**,bc***</sup>	50,19 ± 0,96 <sup>abc***</sup>	50,69 ± 0,75 <sup>b*,f***</sup>	47,82 ± 0,52 <sup>a**,bef***</sup>	30,02 ± 0,52 <sup>f**,b***</sup>	18,78 ± 0,29 <sup>e**,b***</sup>
CR	50,59 ± 0,75 <sup>f*,abc***</sup>	51,98 ± 0,95 <sup>abc***</sup>	50,52 ± 0,75 <sup>b**,f***</sup>	42,50 ± 0,51 <sup>abcdf***</sup>	31,22 ± 0,52 <sup>b*,f***</sup>	19,96 ± 0,29 <sup>bdf**</sup>
PE	47,75 ± 1,18 <sup>ed*,abc***</sup>	52,25 ± 1,50 <sup>a*,bc***</sup>	44,12 ± 1,18 <sup>c**,abcde***</sup>	37,41 ± 0,81 <sup>abcde***</sup>	17,33 ± 0,82 <sup>cde**,ab***</sup>	17,83 ± 0,46 <sup>ace**,b***</sup>
	LG	LP	LCab	AJA	ACS	PAB
PSI	52,74 ± 0,56 <sup>d*,e**,f***</sup>	39,63 ± 0,96 <sup>bc**,f***</sup>	93,04 ± 0,94 <sup>e*,d**,f***</sup>	59,47 ± 0,93 <sup>c**,def***</sup>	94,95 ± 1,04 <sup>c**,def***</sup>	52,91 ± 0,84 <sup>c*,de**,f***</sup>
BH	54,24 ± 0,52 <sup>c**,def***</sup>	43,50 ± 0,89 <sup>acd**,ef***</sup>	94,79 ± 0,87 <sup>ce**,df***</sup>	60,82 ± 0,87 <sup>cdef***</sup>	97,29 ± 0,96 <sup>cedf***</sup>	53,46 ± 0,78 <sup>c**,def***</sup>
QM	51,12 ± 0,62 <sup>b**,f***</sup>	38,62 ± 1,06 <sup>e*,bf***</sup>	90,75 ± 1,03 <sup>b**,f***</sup>	54,75 ± 1,03 <sup>ae**,bf***</sup>	89,43 ± 1,14 <sup>a**,bef***</sup>	50,00 ± 0,92 <sup>a*,b**,f***</sup>
ARB	51,19 ± 0,49 <sup>a*,bf***</sup>	38,59 ± 0,84 <sup>bef**</sup>	88,54 ± 0,82 <sup>a**,bf***</sup>	54,14 ± 0,82 <sup>e**,abf***</sup>	88,27 ± 0,91 <sup>abef***</sup>	48,45 ± 0,74 <sup>af**,b***</sup>
CR	50,18 ± 0,49 <sup>af**,b***</sup>	35,48 ± 0,83 <sup>c*,ad**,b***</sup>	90,15 ± 0,81 <sup>a*,b**,f**</sup>	50,85 ± 0,81 <sup>cdf**,ab***</sup>	78,22 ± 0,90 <sup>f**,abcd***</sup>	48,64 ± 0,73 <sup>af**,b***</sup>
PE	46,41 ± 0,78 <sup>e**,abcd***</sup>	32,66 ± 1,32 <sup>cd**,ab***</sup>	82,04 ± 1,28 <sup>abcde***</sup>	46,41 ± 1,28 <sup>e**,abcd***</sup>	73,66 ± 1,42 <sup>e**,abcd***</sup>	43,16 ± 1,15 <sup>de**,abc***</sup>

\*p<0,05, \*\* p<0,01, \*\*\*p<0,001. PT: perímetro torácico; AC: altura de cernelha; CC: comprimento corporal; CCab: comprimento de cabeça; CP: comprimento de pescoço; AG: altura de garupa; CE: comprimento de espádua; CDL: comprimento dorso lombar; CG: comprimento de garupa; AJ: altura de joelho; PJ: perímetro do joelho; PC: circunferência de canela; LG: largura de garupa; LP: largura de peito; LCab: largura de cabeça; AJA: altura de jarrete; ACS: altura codilha ao solo; PAB: perímetro do ante braço.

Animais Brasileiro de Hipismo apresentaram maiores valores entre todos os caracteres, exceto para CDL. Padrões semelhantes dessas medidas do Brasileiro de Hipismo foram observados por Angeli et al. (28). Deve-se destacar que os maiores valores observados de CG, AG e LG do Brasileiro de Hipismo e Puro Sangue Inglês, contribui para maior impulsão e velocidade do animal (29). Os maiores CE verificados no Brasileiro de Hipismo e Quarto de

Milha favorecem a amplitude das passadas dos membros anteriores, contribuindo em maior flexibilidade do animal (30).

De acordo com o PC e de PAB, o Brasileiro de Hipismo, o Quarto de Milha e Puro Sangue Inglês apresentaram bom desenvolvimento, o que garante maior solidez na região (31). O grupamento genético Petiço não demonstrou menores valores apenas nas medidas de CP e CDL, a essa última característica citada e analisando os baixos valores do CE e CG desse grupo, pode ser um fator negativo, pois segundo Torres e Jardim (32) quando a espádua é curta e a garupa breve, o dorso lombar tende a ser mais comprido e defeituoso o que torna o animal em muitos casos impróprio para qualquer tipo de tarefa equestre.

Andrade (33) conceitua que a garupa estreita aproxima a distância entre membros posteriores, não permitindo um bom afastamento dos jarretes e cascos. Animais Crioulos e Árabes apresentaram menores valores de CP e CDL respectivamente. Segundo Santos (34) o menor comprimento de dorso lombo observado no Árabe não é negativo, pois essa característica curta condiz com um animal bem proporcionado.

Conforme a tabela 4, as correlações dos índices morfométricos mostram maiores valores entre AC e AG (r: 0,97), ACS com AJ e AG (r: 0,91), sendo todas responsáveis pelo equilíbrio entre os membros inferiores e posteriores (16), demonstrando que há relação positiva entre esses índices, ao passo que o aumento de uma dessas medidas, será refletido por igual na outra. Correlações de baixas magnitudes foram verificadas entre CDL e PT (r: 0,09), bem como CDL com AG (r: 0,18), indicando que não há relação entre essas medidas, assim, um maior ou menor desenvolvimento de uma característica não influenciara o desenvolvimento da outra.

Tabela 4. Correlação aos pares dos índices morfométricos dos equinos.

	PT	AC	CCab	CP	CE	CDL	CG	AJ
AC	0.74***							
CCab	0.28***	0.58***						
CP	0.51***	0.68***	0.47***					
CE	0.37***	0.66***	0.67***	0.56***				
CDL	0.09	0.37***	0.71***	0.37***	0.68***			
CG	0.56***	0.59***	0.34***	0.32***	0.38***	0.18		
AJ	0.61***	0.89***	0.47***	0.70***	0.61***	0.33***	0.35***	
PJ	0.44***	0.58***	0.40***	0.26***	0.51***	0.25**	0.39***	0.51***
CC	0.58***	0.80***	0.75***	0.64***	0.72***	0.60***	0.53***	0.71***
AG	0.70***	0.97***	0.62***	0.69***	0.70***	0.44***	0.57***	0.90***
PC	0.43***	0.51***	0.52***	0.28***	0.56***	0.39***	0.49***	0.36***
LG	0.73***	0.75***	0.47***	0.57***	0.54***	0.42***	0.59***	0.62***
LP	0.56***	0.66***	0.45***	0.59***	0.56***	0.38***	0.40***	0.60***
LCab	0.58***	0.75***	0.63***	0.45***	0.66***	0.44***	0.59***	0.58***
AJA	0.58***	0.81***	0.48***	0.60***	0.59***	0.29***	0.40***	0.76***
ACS	0.58***	0.88***	0.54***	0.75***	0.66***	0.45***	0.41***	0.91***
PAB	0.53***	0.70***	0.42***	0.44***	0.53***	0.22*	0.48***	0.65***

	PJ	CC	AG	PC	LG	LP	LCab	AJA
CC	0.55***							
AG	0.55***	0.83***						
PC	0.58***	0.57***	0.48***					
LG	0.46***	0.73***	0.73***	0.54***				
LP	0.53***	0.61***	0.66***	0.44***	0.61***			
LCab	0.56***	0.72***	0.74***	0.63***	0.72***	0.58***		
AJA	0.49***	0.71***	0.83***	0.35***	0.53***	0.60***	0.57***	
ACS	0.44***	0.76***	0.91***	0.37***	0.63***	0.62***	0.59***	0.82***
PAB	0.58***	0.62***	0.70***	0.52***	0.56***	0.63***	0.62***	0.64***

\* $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$ . PT: perímetro torácico; AC: altura de cernelha; CCab: comprimento de cabeça; CP: comprimento de pescoço; CE: comprimento de espádua; CDL: comprimento dorso lombar; CG: comprimento de garupa; AJ: altura de joelho; PJ: perímetro do joelho; CC: comprimento corporal; AG: altura de garupa; PC: circunferência de canela; LG: largura de garupa; LP: largura de peito; LCab: largura de cabeça; AJA: altura de jarrete; ACS: altura codilho ao solo; PAB: perímetro do ante braço.

As correlações entre os comprimentos foram em média moderadas ( $r: 0,38$ ). Os maiores valores ( $r: 0,75$ ) foram observados entre o CCab e CC. Entre as larguras verificou-se maior correlação entre LG e LCab ( $r: 0,72$ ), sendo de magnitude moderada ( $r: 0,63$ ). Os perímetros apresentaram correlações moderadas ( $r: 0,51$ ), verificando maior valor entre PJ com PC e PAB ( $r: 0,58$ ). Maiores correlações foram verificadas entre as alturas, com média moderada a alta magnitude ( $r: 0,78$ ), sendo maior valor entre AC e AG ( $r: 0,97$ ).

No geral, as correlações entre comprimentos, alturas, perímetros e larguras foram classificadas como moderada ( $r: 0,79$ ), não havendo diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) apenas entre as medidas de CDL com PT e AG, observando-se diferença significativa de ( $P < 0,05$ ) CDL e PAB, ( $P < 0,01$ ) CDL e PJ e ( $P < 0,001$ ) entre as demais. Tanto Miserani et al. (35) como Vassiley & Sabeva (36) verificaram correlações no geral (comprimentos, alturas, perímetros e larguras) de magnitude médias e baixa ao analisarem equino Pantaneiro e de Monta do Oeste da Bulgária, respectivamente.

As análises multivariadas (tabela 5) determinaram AC, AG e CC de acordo com o primeiro componente (Autovetor 1), como variáveis que melhor justificaram. Takaendengan et al. (37) reporta que um valor alto para uma dessas características, conseqüentemente refletirá nas outras, ao passo que o CDL, CG e PC, demonstraram menores valores, devendo ser desconsiderada, pois segundo Salako (38) as mesmas apresentaram pouca contribuição para variação total.

Portanto se selecionarmos as três primeiras características que mais contribuíram na análise de principal componentes poderá se obter equinos com perfis altos e compridos, se isso for desejado. Avaliando o segundo principal componente (Autovetor 2), o CDL, CCab e CE foram medidas que mais se destacaram; enquanto P, PT e CG apresentaram menores valores. Já o terceiro componente (Autovetor 3) demonstrou maiores valores no PC, CG e PJ e menores valores em CP, ACS e AJ. Esses três primeiros componentes explicam 76,62% dos índices morfométricos analisados.



Tabela 5. Principal componente dos índices morfométricos dos equinos.

Parâmetro	Autovetor		
	1	2	3
PT	0,22	-0,39	0,11
P	0,21	-0,40	0,10
AC	0,28	-0,09	-0,10
CCab	0,20	0,41	0,04
CP	0,21	-0,00	-0,37
CE	0,22	0,32	-0,00
CDL	0,15	0,53	-0,02
CG	0,18	-0,16	0,31
AJ	0,25	-0,00	-0,31
PJ	0,19	0,01	0,30
CC	0,26	0,15	-0,00
AG	0,28	-0,03	-0,15
PC	0,18	0,15	0,46
LG	0,24	-0,09	0,14
LP	0,22	-0,03	0,02
LCab	0,24	0,07	0,25
AJA	0,23	-0,07	-0,25
ACS	0,25	-0,00	-0,34
PAB	0,22	-0,07	0,09

PT: perímetro torácico; P: peso; AC: altura de cernelha; CCab: comprimento de cabeça; CP: comprimento de pescoço; CE: comprimento de espádua; CDL: comprimento dorso lombar; CG: comprimento de garupa; AJ: altura de joelho; PJ: perímetro do joelho; CC: comprimento corporal; AG: altura de garupa; PC: circunferência de canela; LG: largura de garupa; LP: largura de peito; LCab: largura de cabeça; AJA: altura de jarrete; ACS: altura codilha ao solo; PAB: perímetro do ante braço.

Com base nos clusters (figura 1), verificaram-se com melhor eficiência as variações tanto dos indivíduos entre como dentre as raças, o que pode ser interessante para o criador, pois o mesmo pode utilizar essa ferramenta para seleção de animais de acordo com o perfil desejado. Nesse sentido, observaram-se para característica de AG e AC, maior semelhança entre as raças Puras Sangue Inglês e Brasileiro de Hipismo, ao passo que tanto o Árabe como o grupamento genético Petiço demonstrou maior dispersão dentre seus indivíduos. Analisando o CC e ACS, os animais de acordo com sua raça e grupo genético, para ambas as características demonstraram maior dispersão, sendo tal fato possivelmente relacionado tanto com a linhagem dos animais, como sexo.

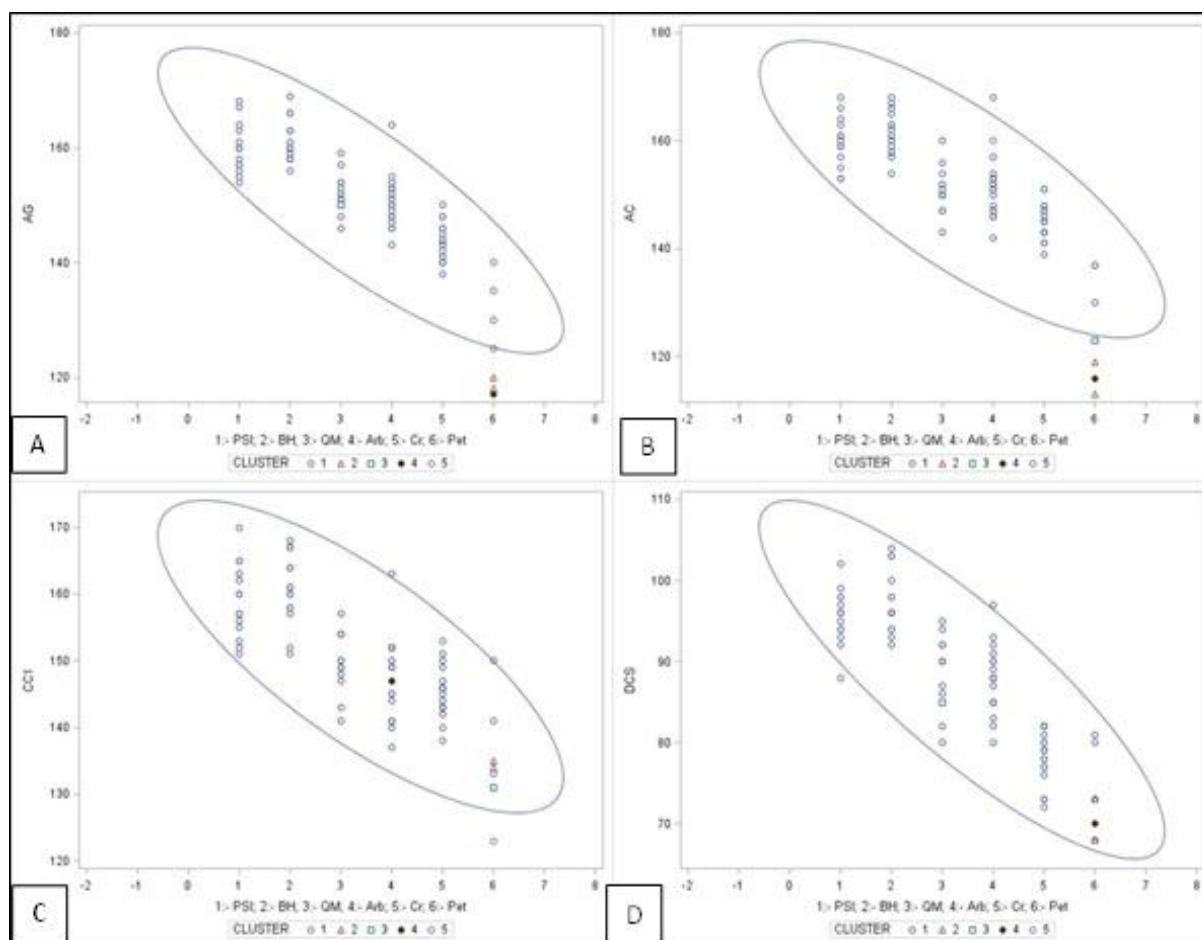


Figura 1. Cluster entre 4 índices morfométricos dos equinos. A: altura de garupa, B: altura de cernelha, C: comprimento corporal, D: altura codilho ao solo.

Considerando os fins de esporte equestre, trabalho e lazer em que os animais dessa pesquisa estão submetidos, pode-se relacionar, por meio da figura de cluster, que animais com maior porte entre a raça Puro Sangue Inglês apresentaram maior velocidade em relação aos animais com menor porte, ao passo que animais da raça Brasileiro de Hipismo, maiores impulsos em suas atividades hípcas. O mesmo pode-se justificar para a raça Quarto de Milha e Crioulo, ao ponto que, ao se selecionar animais com dispersão superior à média, podem-se ter animais com maiores explosões, interessantes para provas tradicionais do estado em que esses animais são utilizados.

Por meio do comportamento dos exemplares da raça Árabe no cluster, podem-se selecionar animais que irão a julgamentos com perfil de distintos tamanhos, ou seja, caso o criador necessite de animal com perfil de porte maior ou menor pode utilizar tal análise para seleção de animais para serem pais de futuras gerações de produtos com tal perfil.

Por meio da análise de grupamento, categorizou-se os equinos em 5 grupos, com 6 populações distintas. No Dendrograma (figura 2) a raça Puro Sangue Inglês e Quarto de Milha obtiveram o mesmo grupamento, se ligando posteriormente ao Brasileiro de Hipismo, o que demonstra que o grupo 2, possui um perfil de animais com estaturas mais altas. O grupo 3, abrangeu as raças Árabe e Crioula, possivelmente relacionado ao comprimento e altura corporal, representando grupo com estatura intermediária dentre as raças analisadas. O Petiço demonstrou maior distância devido a sua baixa estrutura corporal. Todas as raças, exceto o grupamento genético Petiço, se ligaram no grupo 4.

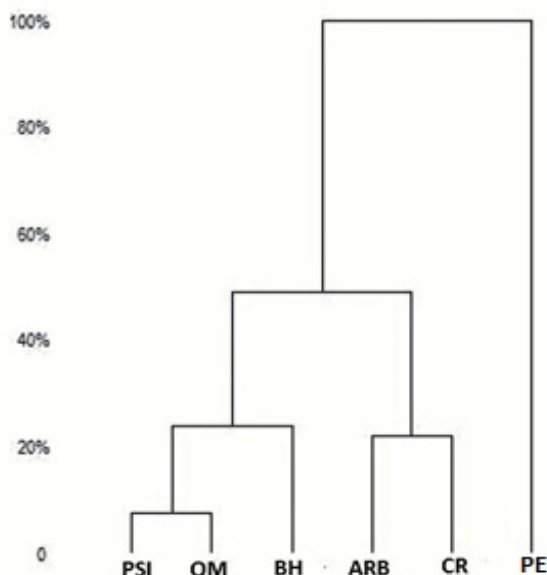


Figura 2. Dendrograma construído de acordo com as médias dos grupos de equinos.

## CONCLUSÕES

Todas as raças e o grupamento Petição analisados nessa pesquisa, apresentaram boas proporções. Os índices morfométricos do Petição foram baixos em relação às outras estudadas, o que pode sobrecarregar sua estrutura corporal. Animais Puro Sangue Inglês bem como o Brasileiro de Hipismo apresentaram morfometria que proporcionam impulso e velocidade, ao passo que animais Quarto de Milha e Crioulo, explosão e agilidade. O Árabe apresentou-se como animal de perfil de agilidade e rapidez. A análise de cluster pode contribuir na seleção de indivíduos de acordo com a finalidade proposta pelo criador.

## REFERÊNCIAS

1. Bowling AT, Ruvinsky A. The Genetics of the Horse. Wallingford, UK: CABI Publishing; 2000.
2. Duren S. Freeding the endurance horse. In: Pagan JD. Advances in equine nutrition. Nottingham: Nottingham University Press; 2000. p.351-63.
3. Berbari Neto F. Evolução de medidas lineares e avaliação de índices morfométricos em garanhões da raça Campolina [dissertação]. Campos do Goytagazes: Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense; 2005.
4. Parés i Casanova MP. Relación entre variables morfométricas en canales de la raza equina “Cavall pirinenc català”. Rev Electron Vet. 2010;11(11):1-6.
5. Pimentel MML, Câmara FV, Dantas RA, Freitas YBN, Dias RVC, Souza MV. Biometria de equinos de vaquejada no Rio Grande do Norte, Brasil. Acta Vet Bras. 2001;5(4):376-9.
6. Serra OR, Lima FC, Gazolla AG, Souza JRST, Ruggiere AC, Ezequiel JM, et al. Caracterização fenotípica do grupamento genético equino “Baixadeiro”. In: Anais do Simpósio Ibero Americano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos; 2008, Mar del Plata. Mar Del Plata: Facultad de Ciencias Agrarias: UNLZ; 2008. p.179-83.

7. McManus C, Falcão RA, Spritze A, Dias LT. Caracterização morfológica de equinos da raça campeiro. *Rev Bras Zootec.* 2005;34(5):1555-62.
8. Santos SA. Morfologia e genética do cavalo Campolina [dissertação]. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais; 2006.
9. Pinto LFB, Almeida FQ, Quirino CR. Análise multivariada das medidas morfométricas de potros da raça Mangalarga Marchador: análise discriminante. *Rev Bras Zootec.* 2005;34(2):600-12.
10. Kurtz Filho M, Lof HK. Biometria de equinos da raça Crioula no Brasil. *Arch Vet Sci.* 2007;12(1):47-51.
11. Meira CT, Pereira IG, Farah MM, Garcia DA, Pires AV, Cruz VAR. Avaliação das medidas morfométricas e pontuação da marcha de cavalos da raça Mangalarga Machador por meio da análise de componentes principais [CD-ROM]. In: *Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*; 2010, Salvador. Salvador: Universidade Federal da Bahia; 2010. p.1-3.
12. Barzev G, Tanchev S, Karradjov T. Study on phenotypic correlations among some exterior features of growth dynamics in Hanoverian horses. *Bulg J Vet Med.* 2003;6(4):209-14.
13. Sadek MH, Al-Aboud AZ, Ashhmawy AA. Factor analysis of body measurements in Arabian horses. *J Anim Breed Gen.* 2006;123(6):369-77.
14. Komosa M, Purzyc H. Konik and Hucul horses: a comparative study of exterior measurements. *J Anim Sci.* 2009;87(7):224-5.
15. Mariz TMA. Caracterização zoométrica, estrutura populacional e índices reprodutivos da raça Sindi [tese]. Areia: Universidade Federal da Paraíba; 2010.
16. Oom MM, Ferreira JC. Estudo biométrico do cavalo Alter. *Rev Port Cienc Vet.* 1987;83(482):101-48.
17. Torres AP, Jardim WR. Criação do cavalo e de outros equinos. São Paulo: Nobel; 1985.
18. Statistical Analysis Institute - SAS Institute. *Statistical analysis system: user's guide: statistics.* Cary, NC: SAS Institute Inc.; 2010.
19. Bioestat. Programa computacional. versão 5.0. Tefé, AM: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá; 2007.
20. Miserani MG. Variação genética, fenotípica e caracterização do cavalo Pantaneiro [dissertação]. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília; 2001.
21. Mawdsley A, Kelly EP, Smith FH. Lienar assessment of the Trouoroughbred horse: na approach to confomation evaluation. *Equine Vet J.* 1996;28(1):461-7.

22. Sabeva I. Influence of granding with Thoroughbreds upon growth ability of East Bulgarian riding horses. *Bulg J Agric Sci.* 1998;4(1):519-23.
23. Associação Brasileira de Criadores de Cavalos de Corrida - ABCCC. Stud book [Internet]. São Paulo; 2013 [acesso 2013 Mar 7]. Disponível em: <http://www.studbook.com.br/>
24. Associação Brasileira de Criadores de Criadores de Cavalo de Hipismo - ABCCH. Stud book [Internet]. São Paulo; 2013 [acesso 2013 Mar 7]. Disponível em: <http://www.brasileirodehipismo.com.br/historico/Default.aspx>
25. Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Árabe - ABCCA. Stud book [Internet]. São Paulo; 2013 [acesso 2013 Mar 7]. Disponível em: [http://www.abcca.com.br/sistema/default\\_cont.asp](http://www.abcca.com.br/sistema/default_cont.asp)
26. Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Quarto de Milha - ABQM. Stud book [Internet]. São Paulo; 2013 [acesso 2013 Mar 7]. Disponível em: <http://www.abqm.com.br/>
27. Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Crioulos - ABCCC. Stud book [Internet]. Pelotas; 2013 [acesso 2013 Mar 7]. Disponível em: [http://www.abccc.com.br/s\\_manual.php?InfoID=b0e8209af99087a4af15a2460a927870&e\\_p=06](http://www.abccc.com.br/s_manual.php?InfoID=b0e8209af99087a4af15a2460a927870&e_p=06)
28. Angeli AL, Dos Reis ADG, Brusorio DV, Simioni LC, Hartmann W. Biometria de cavalos Brasileiro de Hipismo: resultados parciais. *Rev Eletron Biocienc Biotecnol Saude.* 2011;1(1):36-41.
29. Gonçalves RW, Costa MD, Rocha Júnior VR, Costa MR, Silva ESP, Ribeiro AM. Efeito da endogamia sobre características reprodutivas em um rebanho da raça Mangalarga Marchador. *Rev Bras Saude Prod Anim.* 2011;12(3):641-9.
30. Inglês FPLD, Vianna SAB. Padrão racial comentado do cavalo Campolina [Boletim técnico]. Belo Horizonte, MG: Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Campolina; 2004.
31. Vale RC. O exterior do cavalo. São Paulo: Editora Manole; 1984.
32. Torres ADP, Jardim WR. Criação do cavalo e dos outros equinos. Rio de Janeiro: Editora Globo; 1992.
33. Andrade LS. Manual do julgamento de equinos, conformação versus função. Belo Horizonte: Equicenter Publicações; 2002.
34. Santos RF. O cavalo de sela brasileiro e outros equídeos. Botucatu: Editora Varela; 1981.
35. Miserani MG, McManus C, Santos AS, Silva JA, Mariante AS, Abreu UGP. Avaliação dos fatores que influem nas medidas lineares do Cavalo Pantaneiro. *Rev Bras Zootec.* 2002;31(1):335-41.

36. Vassiley D, Sabeva I. Genetic parameters of conformation traits in the East Bulgarian horse. *Macedonian Agric Rev.* 1996;43(1):41-4.
37. Takaendengan BJ, Noor RR, Adiani S. Morphometric characterization of Minahasa horse for breeding and conservation purposes. *Media Peternakan J Anim Sci Technol.* 2011;34(2):99-104.
38. Saloko AE. Applicatino of morphological indices in the assessment of type and function in sheep. *Int J Morphol.* 2006;24(1):13-8.

**Recebido em: 11/03/2013**

**Aceito em: 25/10/2014**

## AVALIAÇÕES CLÍNICA E IMUNOISTOQUÍMICA DE TUMORES MAMÁRIOS EM CADELAS SUBMETIDAS A TRATAMENTO COM INIBIDOR DA CICLOXIGENASE-2 (FIROCOXIBE)

Luiz Henrique de Araújo Machado<sup>1</sup>  
Flavio Elston<sup>2</sup>  
Lilian Barreto Elston<sup>2</sup>  
Mateus José Sudano<sup>3</sup>  
Carlos Eduardo Fonseca<sup>4</sup>  
Fabíola Soares Zahn<sup>4</sup>

### RESUMO

Tumores mamários expressam a enzima cicloxigenase (Cox-2), que caracteriza um processo inflamatório intenso e pode também demonstrar a presença de alterações paraneoplásicas. Este trabalho teve por objetivo estudar a expressão de Cox-2 em tumores mamários de cadelas e avaliar o efeito do anti-inflamatório do firocoxibe sobre a mesma. Os animais selecionados foram divididos em dois grupos: controle (nove animais) e tratado (dez animais). As cadelas foram avaliadas por exame clínico, bioquímica sérica, em relação ao tumor: tamanho, volume, localização e estadiamento clínico pelo sistema TNM (avaliação de tumores, linfonodos e metástases) e avaliação da qualidade de vida. O grupo tratado recebeu o firocoxibe na dosagem de 5mg/kg ao dia por sete dias e, após este período, todos os animais foram novamente avaliados e submetidos à mastectomia. As amostras obtidas nos dois momentos foram avaliadas por exame histopatológico e imunoistoquímica para expressão de Cox-2. Os resultados mostraram que, embora não tenha havido diferença no tamanho do maior nódulo ou na expressão de COX -2 entre os grupos após o tratamento, o aumento na expressão de COX-2 observado no grupo controle não foi verificado no grupo tratado. Observou-se, ainda, que os animais que receberam o tratamento por sete dias apresentaram diminuição dos níveis de proteínas séricas totais ( $p=0.00588$ ) e aumento dos níveis séricos de ureia ( $p=0.01388$ ). Estes resultados sugerem que o uso do firocoxibe como coadjuvante no tratamento de cadelas com neoplasia mamária submetidas à mastectomia pode ser benéfico para deter a evolução da doença, embora seja indicado o acompanhamento da função renal e sinais digestórios consequentes.

**Palavras-chave:** oncologia, mama, cicloxigenase, firocoxibe, cães.

### CLINICAL AND IMMUNOHISTOCHEMICAL EVALUATION OF MAMMARY TUMORS IN FEMALE DOGS UNDERGOING TREATMENT WITH INHIBITORS OF CYCLOOXYGENASE-2 (FIROCOXIB)

#### ABSTRACT

Breast tumors express the enzyme cyclooxygenase (COX-2), characterizing an inflammatory process or demonstrating the presence of paraneoplastic alterations. This experiment aimed to study the expression of Cox-2 in mammary tumors of dogs and to evaluate the effect of anti-inflammatory firocoxib on it. The selected animals were divided into two groups: control (9

<sup>1</sup> Departamento de Clínica Veterinária, Clínica Médica de Pequenos Animais/dermatologia, FMVZ-UNESP Campus Botucatu, Correspondência.

<sup>2</sup> PUC Minas.

<sup>3</sup> Doutorado em Medicina Veterinária, Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária, FMVZ-UNESP.

<sup>4</sup> Departamento de Clínica Veterinária, Clínica Médica de Pequenos Animais/dermatologia, FMVZ-UNESP Campus Botucatu.

animals) and treated (10 animals). The animals were evaluated by clinical examination; serum biochemistry; size, volume, location and staging of tumors by TNM (evaluation of tumor masses, lymphnodes and metastasis); and assessment of quality of life. The treated group received firocoxib at dosage of 5mg/kg daily for seven days and after this period all animals were re-evaluated and submitted to mastectomy. The samples obtained at both moments were evaluated by histopatology and immunohistochemistry for the expression of Cox-2. The results showed that, although there was no difference in size of the largest tumor or in the expression of COX-2 between the groups after treatment, increased expression of COX-2 seen in the control group was not observed in the treated group. It was also observed that those animals that received treatment for 7 days showed decreased levels of total serum protein ( $p = 0.00588$ ) and increased serum levels of urea ( $p = 0.01388$ ). These results suggest that the use of firocoxib as adjuvant therapy for dogs with breast cancer submitted to mastectomy can be beneficial to halt the progression of the disease, although monitoring of the animals is indicated to ensure there is no gastrointestinal bleeding and health is preserved.

**Keywords:** oncology, breast, cyclooxygenase, firocoxib, dogs.

## EVALUACIÓN CLÍNICA Y INMUNOHISTOQUÍMICA DE LOS TUMORES DE MAMA EN PERRAS EN TRATAMIENTO CON UN INHIBIDOR DE LA CICLOOXIGENASA-2 (FIROCOXIB)

### RESUMEN

Los tumores de mama expresan la enzima ciclooxigenasa (COX-2), que caracteriza un intenso proceso inflamatorio y también puede demostrar la presencia de modificaciones paraneoplásico. Este trabajo tiene por objeto estudiar la expresión de COX-2 en tumores mamarios caninos y evaluar el efecto de anti inflamatorios firocoxib acerca del mismo. Los animales fueron divididos en dos grupos: control (9 animales) y tratado (10 animales). Las perras fueron evaluados por examen clínico, bioquímica sérica, volumen, tamaño, ubicación y el estadio clínico por sistema TNM (evaluación de los tumores, ganglios linfáticos y metástasis de los tumores) y evaluación de la calidad de vida. El grupo tratado recibió el firocoxib con dosis de 5 mg/kg por día durante siete días, y después de este período todos los animales fueron re-evaluados y presentados a la mastectomía. Las muestras obtenidas en dos momentos fueron evaluados por histopatología e inmunohistoquímica para la expresión de la COX-2. Los resultados demostraron que, aunque no se observó ninguna diferencia en el tamaño del nódulo más grande o en la expresión de la COX-2 entre los grupos después del tratamiento, el incremento en la expresión de la COX-2 que se observó en el grupo control no se observó en el grupo de tratamiento y que los animales que recibieron el tratamiento durante 7 días, mostró una disminución en los niveles de proteína sérica total ( $p=0,00588$ ) y aumento de los niveles séricos de urea ( $p=0,01388$ ). Estos resultados sugieren que el uso de firocoxibe como coadyuvante en el tratamiento de las perras con cáncer de mama en la mastectomía puede ser beneficiosa para detener la progresión de la enfermedad, a pesar de que se indica que se acompañe los animales para asegurarse de que no hay sangrado gastrointestinal y que la salud es preservada.

**Palabras clave:** cáncer, mama, ciclooxigenasa, firocoxib, perros.

### INTRODUÇÃO

Os tumores de mama são as mais comuns das neoplasias caninas, totalizando cerca da metade dos tumores diagnosticados em cadelas. São raros em animais jovens, acometendo a



idade média entre nove e 11 anos (1). Segundo Cassali (2), os tumores mamários espontâneos caninos apresentam muitas semelhanças com os da espécie humana e são passíveis de serem utilizados como modelo experimental para estudos comparativos em humanos. Assim sendo, pode-se inferir que a identificação de ferramentas que venham a auxiliar no prognóstico dos tumores mamários possibilitará a escolha de tratamentos mais adequados para o controle da doença, possivelmente beneficiando a ambas as espécies.

Estudos imunoistoquímicos têm revelado a expressão das enzimas cicloxigenases (Cox) em diversos tecidos. Tais enzimas são responsáveis pela síntese de prostaglandinas, e possuem várias isoformas. A Cox-1 tem sido relatada em quase todos os tecidos de forma fisiológica, enquanto Cox-2 se expressa geralmente induzida por algum processo patológico nos tecidos (3), tais como carcinomas mamários (4, 5), carcinomas intestinais (6) e carcinomas espinocelulares de cães (3).

O primeiro estudo relacionando COX-2 a neoplasias mamárias em cadelas foi realizado por DORÉ et al., (7), que não encontraram expressão desta enzima em mamas normais e observaram sua expressão aumentada nos adenomas e adenocarcinomas mamários. Existe uma correlação entre uma grande expressão de COX-2 com o aumento da capacidade proliferativa das células neoplásicas, diminuição da apoptose e formação de novos vasos, indicando um pior prognóstico (6, 8). Outros autores, por sua vez, observaram que mais de 50% dos tumores de glândula mamária apresentaram sobre-expressão de COX-2 e, desta forma, sugeriram que as drogas inibidoras desta enzima possam ser úteis em uma terapia multimodal (9).

Alguns autores mostram que a prostaglandina E<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>), produto catalítico da COX-2, altera os mecanismos da apoptose, diminuindo sua indução nos tecidos (6). Outro estudo demonstrou, por exame imunoistoquímico, que não há expressão de COX-2 em glândulas mamárias sadias, porém há baixa expressão nos adenomas e grande expressão nos adenocarcinomas, o que reforça a possível associação direta entre malignidade do tumor e a expressão de COX-2 (10), embora alguns autores acreditem não haver relação entre a expressão de COX-2 e a evolução tumoral (11).

Alguns trabalhos indicam que a expressão de COX-2 em neoplasias mamárias corresponde a uma menor expectativa de vida, ou seja, um pior prognóstico; e que animais com baixa densidade vascular e com baixa expressão de COX-2 apresentam sobrevivência significativamente mais prolongada (6, 12). Outros autores relatam um decréscimo da expressão das prostaglandinas frente à inibição das COX-2 em estudos *in vitro* em culturas celulares (13).

A partir dessas observações, sugere-se que o tratamento com fármacos inibidores das COX-2 (anti-inflamatórios não esteroidais) possa ser uma boa estratégia para prevenção e tratamento das neoplasias mamárias em cadelas (6, 10, 12).

Os inibidores seletivos de COX-2 (Coxibes) exercem importantes efeitos cardiovasculares adversos, como o aumento de risco de infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca, insuficiência renal e hipertensão arterial. Estes riscos são maiores em pacientes humanos com histórico de doenças correlacionadas (14). Esses fármacos possuem eficácia analgésica e anti-inflamatória, porém com tolerabilidade superior. A inibição específica de COX-2 bloqueia a produção renal e sistêmica da prostaglandina PGI<sub>2</sub>, diminuindo a excreção de sódio, acarretando em edema e elevação da pressão sanguínea. Além disso, a sua inibição altera o equilíbrio entre o tromboxano A<sub>2</sub> (TXA<sub>2</sub>), derivado das plaquetas, e a prostaglandina (PGI<sub>2</sub>) derivada do endotélio, aumentando o risco de trombozes e infartos, devendo-se ter uma avaliação criteriosa na escolha da terapia entre os anti-inflamatórios não esteroidais (Aines) e os Coxibes (15).

Um estudo realizado em camundongos transgênicos Her-2/neu com carcinoma ductal *in situ*, não demonstrou prevenção ou controle do crescimento tumoral, bem como de metástases, em animais tratados com Celecoxibe. No entanto, o medicamento teve como

efeito a diminuição na expressão do fator de crescimento vascular (VEGF), apontado como principal fator angiogênico das neoplasias mamárias (16).

Em contrapartida, em estudo semelhante realizado por Basu et al. (17) com celecoxibe, também em camundongos transgênicos, observou-se redução significativa no peso do tumor mamário associado à apoptose e diminuição da proliferação celular *in vivo*. A diminuição da proliferação celular está correlacionada com a diminuição da ativação da proteína quinase B/Akt, cujo aumento leva a maior sobrevivência celular, com expressão aumentada da proteína pro-apoptótica Bax e diminuição da expressão da proteína anti-apoptótica Bcl-2.

Em um experimento com cães saudáveis, constatou-se que a administração oral de 5,3 mg/kg de firocoxibe não apresentou alterações no hemograma, bioquímica sérica, agregação plaquetária, tempo de coagulação e tampouco promoveu aparecimento de lesões gástricas (avaliação endoscópica) ou sangue oculto fecal, demonstrando ser uma dose sem efeitos colaterais (18).

Entretanto, a administração do mesmo fármaco por noventa dias em cães idosos (idade superior a sete anos) acarretou em alguns efeitos colaterais, tais como: diarreia, vômitos, fezes escuras e anorexia discreta (19).

Com base no exposto, este trabalho tem por objetivos estudar a expressão de Cox-2 em carcinomas mamários ductais de cadelas, avaliar o efeito do firocoxibe sobre a expressão de Cox-2 nos tumores mamários em cadelas e avaliar os efeitos do uso do firocoxibe nos parâmetros clínicos e laboratoriais em cadelas com tumor de mama.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas 19 fêmeas caninas com diagnóstico de neoplasia mamária atendidas no Centro Veterinário do curso de Medicina Veterinária da Universidade PUC Minas *campus* Poços de Caldas. Os animais foram triados pelo atendimento ambulatorial da Universidade durante o período de setembro de 2011 a agosto de 2012 e foram incluídos no trabalho apenas os animais sem doenças concomitantes ou uso prévio recente de medicamentos.

Todos os animais tiveram os tumores mamários mensurados com paquímetro, mapeados quanto à localização dos crescimentos, ao antúmero e mama acometida (mamas inguinais, abdominais caudais e craniais, torácicas caudais e craniais) bem como avaliação de possível envolvimento dos linfonodos regionais palpáveis.

Realizaram-se exames radiográficos de tórax, com exposição látero-lateral e ventro-dorsal, com o intuito de pesquisar presença de possíveis metástases pulmonares.

Os animais foram divididos em dois grupos, sendo o controle com nove animais e o grupo tratado com dez animais.

No primeiro dia experimental (D0), os animais de ambos os grupos foram avaliados e submetidos à colheita de sangue para exames laboratoriais e colheita de biópsia incisiva dos tumores. No período de 7 dias (D0 a D6) a partir deste primeiro momento, os animais do grupo controle não foram submetidos a qualquer tratamento e os animais do grupo tratado receberam 5mg/Kg/dia de Firocoxibe (Previcox®) SID, por via oral.

Ao final deste período de sete dias (D7), os animais de ambos os grupos retornaram para a realização da cirurgia, colheita de sangue e biópsia excisional. A opção entre mastectomia em bloco ou radical foi feita de acordo com o estadiamento clínico, segundo Owen (20).

Para a colheita das amostras por biópsia incisiva, os animais foram anestesiados com acepromazina 0,1mg/Kg e meperidina 2,0mg/kg, por via intramuscular, seguida de infusão de propofol a 5mg/kg, IV e redosagens em *bolus* quando o animal apresentava sinais de superficialização. Para os procedimentos de mastectomia, os animais receberam o mesmo protocolo pré-anestésico, seguido de indução anestésica com propofol 5mg/kg, IV e manutenção com anestesia inalatória com mistura gasosa de O<sub>2</sub> puro e isoflurano ao efeito.

Os fragmentos obtidos por biopsias incisional e excisional foram imediatamente fixados em solução de formalina neutra tamponada a 10 % e encaminhados ao laboratório de histopatologia para processamento, segundo as técnicas rotineiras para inclusão em parafina e coloração pela hematoxilina-eosina.

O método de imunistoquímica empregado foi pelo polímero *horseradish peroxidase* (HRP) e *3,3' diaminobenzidine tetrachloride* (DAB). Os cortes devidamente preparados foram incubados com o anticorpo primário anti-COX2 (CX-294, Dako, Carpinteria, CA, USA) na diluição de 1:50 e foram contra-corados com hematoxilina Harrys. Carcinomas sabidamente positivos para COX-2 foram empregados como controle positivo. Para controle negativo as amostras receberam tratamento com o *Universal Negative Control Mouse* (Dako, Carpinteria, USA).

As amostras de neoplasias mamárias foram histologicamente classificadas sob microscopia ótica de luz segundo o *Consensus* para Diagnóstico, Prognóstico e Tratamento para Tumores Mamários Caninos (21) e agrupadas para fins estatísticos em: Carcinoma em tumor misto -1; Carcinoma - 2 e Tumor misto benigno - 3.

Os cortes de imunistoquímica foram avaliados sob microscopia ótica de luz e graduados em: sem expressão de COX2 (-), baixa expressão (+), moderada expressão (++) e intensa expressão (+++).

Em ambos os momentos experimentais (D0 e D7), foram colhidas amostras de sangue via punção venosa, em frascos estéreis com e sem EDTA, para realização de hemograma e exames bioquímicos séricos de ureia (UR), creatinina (CRE), aspartato transaminase (AST), alanina transaminase (ALT) e proteína plasmática total (PT). Tais amostras foram remetidas, imediatamente após o procedimento cirúrgico, ao laboratório de análises clínicas, onde foram processadas pelos métodos rotineiros.

Para comparação dos parâmetros volume do maior nódulo (VMN), expressão de COX-2 (COX2) e níveis séricos de UR, CRE, AST, ALT e PT entre os grupos nos dois momentos experimentais, foi feita análise de variância (ANOVA) e, nos casos em que foi verificada diferença significativa, as médias foram submetidas ao teste de Tukey para avaliar a interação entre os fatores. O teste t de Student para amostras pareadas foi utilizado para comparação, em média, do efeito do momento experimental (D0 e D7) sobre os parâmetros avaliados em cada grupo. As proporções de cada tipo de classificação dos tumores nos dois momentos experimentais em cada grupo foram comparadas pelo teste de McNemar para amostras pareadas. Para todas as análises estatísticas foi adotado o nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de idade, número de nódulos e classificação histológica dos tumores das cadelas estudadas no grupo tratado e no grupo controle estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados de idade, número de nódulos (NN), classificação citológica do tumor (CCT) e classificação histológica do tumor (CHT) das cadelas avaliadas nos grupos controle e tratado.

Grupo Controle					Grupo Tratado				
Animal	Idade (anos)	Num. Nódulos	CCT	CHT	Animal	Idade (anos)	Núm. Nódulos	CCT	CHT
1t	9	3	1	1	1	9	5	3	1
2t	5	2	3	3	2	9	6	3	1
3t	8	1	1	1	3	5	1	2	2
4t	10	7	2	1	4	10	1	3	3
5t	8	1	1	1	5	11	3	1	1
6t	13	3	2	2	6	4	3	3	1
7t	11	3	3	1	7	9	6	1	1
8t	11	4	3	1	8	7	3	1	1
9t	7	4	3	2	9	12	4	1	1
10t	12	2	1	1	-	-	-	-	-

No presente trabalho, não foram identificados sinais de metástase pulmonar, pelo exame radiográfico, em qualquer dos animais estudados. Por outro lado, nos animais que apresentaram alteração macroscópica dos linfonodos regionais, foram diagnosticadas lesões malignas nas mamas.

Os resultados da análise estatística dos dados obtidos nas avaliações dos tumores (volume do maior nódulo e expressão de COX-2) e nas avaliações laboratoriais das amostras de soro sanguíneo - UR, CRE, AST, ALT, PT - estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Médias e desvio padrão (DP) dos parâmetros volume do maior nódulo (VMN), expressão de COX-2 (COX2) e níveis séricos de ureia (UR), creatinina (CRE), AST, ALT e proteínas totais (PT) nas cadelas estudadas nos grupos controle e tratado nos dois momentos experimentais (D0 e D7).

Grupo	VMN (cm)	COX2 (0-3)	UR (mg/dL)		CRE (mg/dL)		AST (UI/L)		ALT (UI/L)		PT (g/dL)					
			D0	D7	D0	D7	D0	D7	D0	D7	D0	D7	D0	D7	D0	D7
			Controle (n=9)	Média	27,54	28,69	0,67a	1,11b	44,22	40,44	0,90	0,95	13,55	13,44	26,44A,a	22,22b
	DP	27,53	28,49	0,50	0,78	11,14	4,75	0,245	0,3087	3,71	3,1667	9,66	10,53	1,28	1,51	
Tratado (n=10)	Média	12,51	14,00	1,00	0,70	34,6a	46,80b	0,95	1,03	15,5	17,20	16,10B	20,30	6,72a	5,92b	
	DP	11,62	14,71	0,67	0,95	14,00	18,28	0,52	0,51	6,43	12,38	7,79	9,52	1,23	1,02	

Para cada parâmetro avaliado, médias seguidas de letras minúsculas diferentes indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os momentos de avaliação no mesmo grupo.

Para cada parâmetro avaliado, médias seguidas de letras maiúsculas diferentes indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos no mesmo momento de avaliação.

Os resultados mostram que os níveis de ALT foram diferentes entre os grupos no momento inicial do experimento ( $p = 0,019$ ) e que houve redução significativa no grupo controle entre os dois momentos de avaliação ( $p = 0,033$ ). No grupo tratado não foi verificada variação neste parâmetro.

O resultado do teste t mostrou que houve redução altamente significativa nos níveis séricos de proteínas totais entre os dois momentos de avaliação no grupo tratado ( $p = 0,006$ ). Essa redução não foi verificada no grupo controle.

Os níveis séricos de ureia também foram significativamente afetados pelo tratamento, apresentando aumento no segundo momento de avaliação no grupo tratado ( $p = 0,014$ ), sem alteração significativa no grupo controle.

O teste t mostrou que a expressão de COX-2 teve um crescimento significativo entre os dois momentos de avaliação no grupo controle ( $p = 0,035$ ), o que não foi verificado no grupo tratado.

Nos demais parâmetros estudados – volume do maior nódulo, creatinina e AST - não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos de avaliação.

O resultado da classificação dos tumores apresentou diferenças entre os dois momentos experimentais, de modo que alguns tumores previamente diagnosticados como benignos, ao primeiro exame por biópsia incisional, tiveram classificação de carcinoma ou tumor misto maligno ao segundo exame por biópsia excisional. Relatos semelhantes foram apresentados em trabalhos que compararam a biópsia aspirativa com agulha fina e a biópsia excisional no momento da mastectomia (22, 23), embora estes autores afirmem ser confiável o diagnóstico inicial como fator prognóstico. Contudo, outros autores afirmam que há grande heterogeneidade no aspecto histológico dos tumores de mama, não sendo confiável o diagnóstico por biópsia por agulha fina (21, 24, 25, 26). O fato de a biópsia incisional não poder ser realizada em camadas mais profundas, além do fragmento ser normalmente pequeno, incorre no risco de se obter uma amostra não representativa do tumor. A diferença entre alguns resultados obtidos entre a primeira e segunda colheita sugere que a biópsia excisional tem maior confiabilidade do que a biópsia incisional e, portanto, que a segunda não deve ser utilizada para estabelecer um prognóstico para o animal. A indicação, portanto, é que se realize o tratamento considerando-se sempre a hipótese do tumor ser maligno (26) e que se estabeleça um diagnóstico definitivo após a mastectomia e avaliação do material obtido neste procedimento (21).

Todos os resultados dos parâmetros laboratoriais obtidos no presente trabalho apresentaram-se dentro da faixa de normalidade para espécie (27), em concordância com os resultados descritos por Steagall et al. (18). Contudo, alguns dos parâmetros bioquímicos sofreram alterações significativas durante o experimento.

A enzima alanina transaminase (ALT), que indica lesão dos hepatócitos (28, 29), diminuiu significativamente nos animais do grupo controle no segundo momento de avaliação ( $p=0,33$ ). Os valores do primeiro momento de avaliação no grupo controle foram também significativamente maiores que aqueles encontrados no grupo tratado neste mesmo momento ( $p=0,019$ ). Possivelmente, este resultado seja devido a alguns animais terem apresentado valor discrepante na primeira colheita, ainda que dentro dos limites de normalidade para a espécie. Como a meia vida desta enzima é de apenas poucas horas após alguma lesão hepática (29), não se pode caracterizar uma continuidade da lesão.

Os níveis séricos de ureia no grupo tratado foram, em média, maiores no segundo momento de avaliação, em contradição aos resultados obtidos num estudo que avaliou cães saudáveis tratados com firocoxibe e tal alteração não foi encontrada (18). Entretanto, um estudo recente (14) relata que os inibidores específicos de COX-2 impedem a produção renal e sistêmica da prostaglandina PGI-2, diminuindo, assim, a excreção de sódio, o que pode levar a uma injúria renal aguda (15). No presente trabalho, entretanto, não foi possível afirmar que o uso do firocoxibe tenha provocado injúria renal aguda, já que os valores de creatinina não se elevaram e os de ureia, ainda que tenham aumentado significativamente após o tratamento, mantiveram-se dentro da normalidade.

Dunn (28) relata a possibilidade do aumento dos níveis séricos de ureia estar associado a perdas de sangue gastrointestinal. Este fato foi confirmado em um trabalho em ratos tratados com diclofenaco por 14 dias (30), mas não foi observado após o uso de meloxicam e firocoxibe por sete dias. Sangramento gastrointestinal não foi observado ou relatado no presente trabalho. Assim, é necessário que o possível efeito do firocoxibe no trato gastrointestinal e na função renal seja mais bem avaliado em experimentos específicos com maior número de animais e com o uso do medicamento por um período mais longo.

Os níveis de proteína plasmática total diminuíram significativamente entre os dois momentos no grupo tratado ( $p=0,006$ ), embora tenham permanecido dentro dos parâmetros normais. Barbosa et al. (30) não encontraram diferença nos níveis de proteína plasmática em ratos tratados com meloxicam e firocoxibe. No mesmo trabalho, os autores relatam que, com o uso de diclofenaco, ocorreu uma diminuição dos níveis de proteínas séricas, provavelmente devida também a perdas por hemorragias gastrintestinais. Segundo Dunn (28), a diminuição de proteínas séricas por causas não hepáticas podem ocorrer em nefropatias e enteropatias perdedoras de proteínas. Hemorragias digestivas ocorreram em cães com idade superior, quando tratados com firocoxibe por período de 90 dias (19).

Estes resultados dos níveis de ureia e proteínas totais sugerem que, embora não tenha sido confirmado com alterações clínicas, é possível que o uso do firocoxibe por sete dias tenha causado algum grau de perda sanguínea, ainda que de forma subclínica, nos animais utilizados neste experimento e, por isso, indica-se que os animais tratados com esse medicamento sejam monitorados criteriosamente, com avaliação da presença de sangue oculto nas fezes, durante e após o tratamento.

Embora alguns animais tenham apresentado alterações importantes no tamanho dos tumores, não houve variações significativas no volume do maior nódulo, contrariando a afirmação de alguns autores (6, 8, 10, 11). E, embora não tenham sido verificadas diferenças significativas entre os dois grupos, os valores encontrados no volume do maior nódulo sugerem uma tendência a aumento do volume dos tumores, mesmo nos animais tratados com Firocoxibe, ao contrário do que foi relatado em estudo feito com ratos transgênicos tratados com celecoxibe, que evidenciou uma diminuição no peso médio dos tumores após o tratamento (17).

Um experimento avaliando 30 cadelas com tumores mamários (8) mostrou uma correlação positiva entre a malignidade do tumor e a expressão de COX-2, tanto em tumores mistos malignos como em carcinomas. No presente trabalho, entretanto, essa correlação não foi verificada, em concordância com os resultados apresentados por Costa et al. (11).

O fato de o grupo controle ter apresentado um significativo aumento da expressão da COX-2 após o intervalo de sete dias desde a biópsia incisional, pode indicar uma resposta inflamatória fisiológica normal em decorrência da agressão tecidual, mas pode também significar uma progressão da doença (8). No grupo tratado, entretanto, esse aumento na expressão de COX-2 após a biópsia incisional não foi observado, o que demonstra que houve efeito do firocoxibe, evitando tal aumento no grupo tratado.

Alguns trabalhos sugerem que deva haver uma diminuição da expressão de COX-2 nos animais tratados com anti-inflamatórios (8, 14, 15, 28, 29), associada à diminuição da neovascularização e aumento na apoptose tumoral. Embora a diminuição da expressão de COX-2 no grupo tratado não tenha se confirmado nos animais no presente trabalho, possivelmente em decorrência do pequeno número de animais, o fato de ter havido aumento apenas nos animais do grupo controle pode indicar que o tratamento com firocoxibe possivelmente limite a evolução dos tumores de mama, conforme um relato recente (16).

Este trabalho mostrou que o uso do firocoxibe pode ser benéfico como coadjuvante no tratamento de tumores de mama em cadelas, podendo contribuir para frear a progressão da doença. Entretanto, como ainda não há estudos suficientes que garantam a segurança de seu uso por tempo prolongado em cadelas de idade avançada, como as que são geralmente acometidas por tumores de mama, acreditamos que, caso se opte pelo uso mais prolongado do medicamento, deva-se monitorar a função renal, por urinálise e dosagem dos compostos nitrogenados séricos.

**REFERÊNCIAS:**

1. Withrow SJ, Vail DM. Tumors of the skin and subcutaneous tissues. In: Withrow and MacEwen's small animal clinical oncology. 4<sup>a</sup> ed. Missouri: Saunders; 2007. p.401-75.
2. Cassali GD. Estudo morfológico, imuno-histoquímico e citométrico de tumores mamários da cadela - aspectos comparativos com neoplasias da mama humana [tese]. Belo Horizonte: Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais; 2000.
3. Pestili De Almeida E, Piche C, Sirois J, Dore M. Expression of cyclooxygenase-2 in naturally occurring squamous cell carcinomas in dogs. *J Histochem Cytochem.* 2001;49:867-75.
4. Queiroga FL, Pires I, Lobo L, Lopes CS. The role of Cox-2 expression in the prognosis of dogs with malignant mammary tumours. *Res Vet Sci.* 2010;88:441-5.
5. De Nardi AB, Daleck CR, Souza CHM, Amorim RL, Rodaski S, Calderon C, et al. Cyclooxygenase -2 expression in mammary tumors in dogs and its correlation to histologic and biologic behavior. *Vet Comp Oncol.* 2005;3:56-7.
6. Lavallo GE, Bertagnolli AC, Tavares WL, Cassali GD. Cox-2 expression in canine mammary carcinomas: correlation with angiogenesis and overall survival. *Vet Pathol.* 2009;46:1275-80.
7. Doré M, Lanthier I, Sirois J. Cyclooxygenases-2 expression in canine mammary tumors. *Vet Pathol.* 2003;40:207-12.
8. Ribeiro LGR, Damasceno KA, Costa Neto JM, D'Assis MJMH, Costa, AT, Silva NS, et al. Expressão da cox-2 nos carcinomas mamários de cadelas. *Vet Foco.* 2009;6:134-40.
9. Rassnick KC. How I treat canine mammary gland tumors. In: Proceedings of the North American Veterinary Conference; 2005, Orlando. Orlando: NAVC; 2005. p.666-7.
10. Half E, Tang XM, Gwyn K, Sahin A, Wathen K, Sinicrope FA. Cyclooxygenase-2 expression in human breast cancers and adjacent ductal carcinoma in situ. *Cancer Res.* 2002;62:1676-81.
11. Costa C, Soares R, Reis-Filho JS, Leitão D, Amendoeira I, Schmitt FC. Cyclo-oxygenase 2 expression is associated with angiogenesis and lymph node metastasis in human breast cancer. *J Clin Pathol.* 2002;55:429-34.
12. Millanta F, Citi S, Della Santa D, Porciani M, Poli A. Cox-2 expression in canine and feline invasive mammary carcinomas: correlation with clinicopathological features and prognostic molecular markers. *Breast Cancer Res Treat.* 2006;98:115-20.
13. Brunelle M, Sartin EA, Wolfe LG, Sirois J, Doré M. Cyclooxygenase-2 expression in normal and neoplastic canine mammary cell lines. *Vet Pathol.* 2006;43:656-66.
14. Batiouni M. Anti-inflamatórios não esteroides: Efeitos cardiovasculares, cérebo-vasculares e renais. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94:556-63.

15. Grangeiro NMGC, Chaves HVA, Silva AR, Graça JRV, Lima V, Bezerra MM. Enzimas ciclooxigenases 1 e 2: inflamação e gastro-cardio proteção. *Pesqui Med*. 2008;2:13-20.
16. Tran--Thanh D, Buttars S, Wen Y, Wilson C, Done SJ. Cyclooxygenase-2 inhibition for the prophylaxis and treatment of preinvasive breast cancer in a her-2/neu mouse model. *Cancer Prev Res*. 2010;3:202-11.
17. Basu GD, Pathangey LB, Tinder TL, Lagioia M, Gendler SJ, Mukherjee P. Cyclooxygenase-2 inhibitor induces apoptosis in breast cancer cells in an in vivo model of spontaneous metastatic breast cancer. *Mol Cancer Res*. 2004;2:632-42.
18. Steagall PV, Mantovani FB, Ferreira TH, Salcedo ES, Moutinho FQ, Luna SP. Evaluation of the effects of oral firocoxib in healthy dogs. *J Vet Pharmacol Ther*. 2007;30:218-23.
19. Joubert KE. The effects of firocoxib (Previcox) in geriatric dogs over a period of 90 days. *J S Afr Vet Assoc*. 2009;80:179-84.
20. Owen L. TNM classification of tumors in domestic animals. Geneva: WHO; 1980.
21. Cassali GD, Lavallo GE, De Nardi AB, Ferreira E, Bertagnolli AC, Lima AES, et al. Consensus for the diagnosis, prognosis and treatment of canine mammary tumors. *Braz J Vet Pathol*. 2011;4:153-80.
22. Daleck CR, Franceschini PH, Alessi AC, Santana AE, Martins MIM. Aspectos clínicos e cirúrgicos do tumor mamário canino. *Cienc Rural*. 1998;28:95-100.
23. Zuccari DAPC, Santana AE, Rocha NS. Correlação entre citologia aspirativa por agulha fina e a histologia no diagnóstico de tumores mamários em cadelas. *Braz J Vet Res Anim Sci*. 2001;38:38-41.
24. Morrison BM. Canine and feline mammary tumors. In: *Cancer in dogs and cats: medical and surgical management*. 2ª ed. Baltimore: William & Wilkins; 2002. p.565-73.
25. Nelson RW, Couto CG. Neoplasia mamária: In: *Medicina interna de pequenos animais*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p.686-8.
26. Waldron DR. Diagnosis and surgical management of mammary neoplasia in dogs and cats. *Vet Med*. 2001;96:943-8.
27. Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 5ª ed. London: Academic Press; 1997.
28. Dunn JK. Doenças do trato alimentar; doenças do sistema urinário. In: *Tratado de medicina de pequenos animais*. São Paulo: Roca; 2001. p.367-443; 607-89.
29. Andrade SF. Antiinflamatórios. In: *Manual de terapêutica veterinária*. 2ª ed. São Paulo: Roca; 2002. p:89-113.



30. Barbosa CM, Sakate M, Camplesi AC, Vailati F, Moraes LF, Takahira RK. Avaliações hematológicas e bioquímicas do uso de diclofenaco de sódio, meloxicam e firocoxibe em ratos. *Braz J Vet Res Anim Sci.* 2010;47:118-26.

**Recebido em: 25/05/2013**

**Aceito em: 01/11/2014**

## AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS MÉDICOS VETERINÁRIOS DOS MUNICÍPIOS DE CUIABÁ E VÁRZEA GRANDE - ESTADO DE MATO GROSSO SOBRE LEISHMANIOSE VISCERAL

Michelle Igarashi<sup>1</sup>  
Vanessa Jane Tanji Santos<sup>2</sup>  
Emerson Souza Minozzo<sup>3</sup>  
Raquel Souza Lemos<sup>4</sup>  
Livia Saab Muraro<sup>5</sup>  
Ana Helena Benetti Gomes<sup>4</sup>  
Andrea Rizzieri Yamanaka<sup>4</sup>

### RESUMO

A leishmaniose visceral é uma doença endêmica no Estado de Mato Grosso (MT), onde se observa um aumento de cães domésticos soropositivos e, conseqüentemente, de casos em humanos, ressaltando a importância de maiores medidas preventivas. Objetivou-se avaliar o conhecimento geral, preventivo e zoonótico sobre a leishmaniose visceral dos clínicos veterinários nos municípios de Cuiabá e Várzea Grande-MT. No quesito de conhecimentos gerais, 92,53% dos clínicos tem informações sobre os principais sinais clínicos da doença em cães, porém, 86,56% desconhecem a sintomatologia em felinos. Com relação à vacina preventiva contra leishmaniose em cães, 67,16% dos clínicos acreditam que a mesma causa soropositividade durante o diagnóstico, contudo, 71,64% sugerem a vacina como método eficaz na prevenção da doença e 58,20% o uso de coleiras. No âmbito zoonótico, 7,46% dos clínicos afirmam que a doença pode ser transmitida pelo contato direto do homem com o animal infectado. Foi possível verificar, nesses municípios, que o nível de conhecimento sobre a leishmaniose visceral entre os veterinários é deficiente nos três quesitos relacionados na pesquisa.

**Palavras-chave:** Leishmania, conhecimento, Cuiabá, Várzea Grande.

### ASSESSMENT REGARDING THE KNOWLEDGE OF VETERINARIANS IN THE CITIES OF CUIABÁ AND VÁRZEA GRANDE – MATO GROSSO STATE ABOUT VISCERAL LEISHMANIASIS

### ABSTRACT

Visceral leishmaniasis is an endemic disease in the state of MatoGrosso where it is noted an increasing in seropositive dogs and consequently in human, emphasizing the importance of greater preventive measures. This study aimed to assess the general knowledge about preventive and zoonotic visceral leishmaniasis in the municipalities of Cuiabá and Várzea Grande - MT. In terms of general knowledge, 92.53 % of the veterinarians are aware of the main clinical signs of the disease in dogs, but 86.56 % are unaware of the symptoms in cats. Regarding the vaccine in dogs, 67.16 % believe that the vaccine causes seropositivity during

<sup>1</sup> Docente do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Parasitologia Animal da Universidade de Cuiabá. Correspondência

<sup>2</sup> Médica Veterinária da Clínica Parada Animal no município de Várzea Grande Cuiabá. formada na Universidade de Cuiabá.

<sup>3</sup> Mestrando em Biotecnologia Animal da Universidade de Cuiabá no Departamento de Clínica Médica de Animais de Companhia

<sup>4</sup> Docente do Departamento de Clínica Médica de Animais de Companhia e na Área de Diagnóstico de Imagens da Universidade de Cuiabá

<sup>5</sup> Docente no Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Análises Clínicas da Universidade de Cuiabá

diagnosis, however 71.64 % suggest the vaccine as an effective method in the prevention of disease and 58.20 % for the use of leashes. And in the zoonotic field 7.46 % of the veterinarians claim that the disease can be transmitted by direct human contact with the infected animal. It can be found in these counties that the level of knowledge about visceral leishmaniasis among veterinarians is deficient in the three survey fields.

**Keywords:** Leishmania, knowledge, Cuiabá, Várzea Grande.

## EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CONOCIMIENTOS DE LOS VETERINARIOS EN L CUIABÁ Y VÁRZEA GRANDE-ESTADO DE MATO GROSSO ACERCA DE LEISHMANIASIS VISCERAL

### RESUMEN

La leishmaniasis visceral es endémica en el estado de Mato Grosso, donde hay un aumento en los perros domésticos seropositivos y en consecuencia en los casos humanos, haciendo pie en la importancia de mejorar las medidas de prevención. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el conocimiento general, preventivo y zoonótico acerca de la leishmaniasis visceral de los veterinarios en de Cuiabá y Várzea Grande -MT. Sobre la cuestión de conocimiento general 92.53% de los veterinarios tienen información clínica sobre los principales signos clínicos de la enfermedad en los perros, pero 86,56 % no son conscientes de los síntomas en los gatos. Con respecto a la vacuna en perros, 67,16% de los veterinarios creen que esta provoca la seropositividad durante el diagnóstico, pero 71.64% sugieren la vacuna como un método eficaz en la prevención de la enfermedad y 58,20% el uso de collares. En el perfil zoonótico 7,46% de los veterinarios afirman que la enfermedad puede ser transmitida por contacto humano directo con el animal infectado. Se puede encontrar en estas localidades que el nivel de conocimiento de la leishmaniasis visceral entre los veterinarios es deficiente en los tres puntos de la encuesta.

**Palabras clave:** Leishmania, conocimiento, Cuiabá, Várzea Grande.

### INTRODUÇÃO

A leishmaniose visceral é também conhecida como calazar, sendo uma doença zoonótica, multissistêmica, crônica e grave, causada pelo protozoário do gênero *Leishmania* (1). A principal forma de transmissão do parasito para o homem e mamíferos ocorre por meio da picada de vetores flebotomíneos (2).

O ciclo urbano é o grande problema da saúde pública, que tem sido o principal responsável pelo crescimento da doença nos estados das regiões centro-oeste e sudeste. Há alguns fatores que se relacionam a esse crescimento, como processo migratório, ocupação desordenada da periferia das grandes cidades, a presença significativa do reservatório e do vetor e as altas densidades populacionais com baixa ou nenhuma informação, prevenção ou qualquer imunidade à infecção contribuindo para o desenvolvimento da doença (3).

A leishmaniose vem se constituindo uma grave doença da saúde pública e representa um grande desafio para os profissionais na área de saúde humana e animal. O estudo epidemiológico é um fator importante para decisões em estratégias para o controle da leishmaniose visceral canina. É necessário maior rigor na população canina positiva para a doença, realizando estratégias de vigilância. Esclarecimentos sobre a transmissão, prevenção e controle da doença devem ser informados para a população humana (4).

O Ministério da Saúde do Brasil recomenda como medidas de controle da leishmaniose visceral, o diagnóstico e o tratamento precoces dos casos humanos, redução da população de

flebotomíneos por meio do uso de inseticidas, identificação e eliminação do reservatório canino e atividades de educação em saúde (5). Luz et al. (6) citam a educação como controle cultural para a leishmaniose visceral, por tornar participantes diversas camadas da população e por democratizar atitudes capazes de beneficiar as práticas de controle.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar o nível de conhecimento e de atitudes preventivas dos clínicos veterinários de animais de companhia sobre a leishmaniose visceral nos municípios de Cuiabá e Várzea Grande, Estado de Mato Grosso.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado nos municípios de Cuiabá e Várzea Grande (MT) de janeiro a dezembro de 2013. O município de Cuiabá está localizado nas seguintes coordenadas: 15°35'56.10" e 56°05'41.62"W, compreendendo uma área de 3.538 km<sup>2</sup>, 165 metros acima do nível do mar, com uma população de 569.830 habitantes, subdividida em quatro regiões. Várzea Grande, situada a 6,8 km de Cuiabá, está localizada nas coordenadas: 15°38'52" e 56°07'60"W, com uma área de 1.048 km<sup>2</sup> e uma população estimada em 262.880 habitantes (7). A vegetação predominante da região é de cerrado. O clima é quente e úmido, com 1750 mm de média anual de precipitação pluviométrica e temperatura máxima de 43°C durante as estações quentes e temperatura mínima entre 12°C e 14°C nas estações frias.

Foi realizado um mapeamento das regiões de Cuiabá e Várzea Grande, para localização de consultórios veterinários e estabelecimentos de prática clínica veterinária em animais de companhia, no mês de novembro de 2012. Destes 86 estabelecimentos estavam registrados no Conselho Regional de Medicina Veterinária de Mato Grosso (CRMV-MT). Para a coleta de dados foram escolhidos por sorteio 67 desses estabelecimentos incluindo clínicas e hospitais veterinários, após assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido. Foi elaborado um questionário fechado sobre conhecimentos gerais, atitudes preventivas e conhecimentos zoonóticos sobre leishmaniose visceral, com um total de 31 questões objetivas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados das questões sobre os conhecimentos gerais da doença (Figura 1) dos 67 clínicos veterinários, 92,53% consideraram sinais clínicos em cães como alopecia, pele espessada (liqueinificação), lesão ocular e unhas com crescimento anormal (onicogrifose), característicos de leishmaniose e 4,47% não souberam responder. Geralmente os cães que desenvolvem a leishmaniose visceral apresentam diminuição de peso diante de apetite normal ou aumentado poliúria, polidipsia, debilidade muscular, depressão, vômito, diarreia, tosse, epistaxe, espirro e melena sendo estes os sinais mais comuns da doença (8).



Figura 1. Distribuição das variáveis categóricas relacionada ao conhecimento geral dos clínicos veterinários sobre a leishmaniose visceral em Cuiabá e Várzea Grande, Estado de Mato Grosso, Brasil.

A pesquisa revelou que 26,86% dos profissionais acreditam que os gatos domésticos são imunes à doença, enquanto que 65,67% confirmam que pode ocorrer a infecção em felinos. Quanto às manifestações clínicas 86,56% dos profissionais acreditam que os felinos não mostram sintomatologia da doença, porém, segundo Maroli et al. (9) os felinos apresentam alterações cutâneas, predominantemente na região da cabeça, principalmente no nariz, mucosa nasal, lábios, olhos, ponta da orelha, podendo acometer também outras regiões como abdômen, região interdigital e tronco.

Com relação aos conhecimentos gerais sobre as vacinas contra leishmaniose para cães (Figura 2), 37,31% dos médicos veterinários tinham a informação que há vacinas usadas como bloqueadoras da transmissão da doença em cães. Segundo Cabrera et al. (10) e Saraiva et al. (11) a vacina pode ser usada como bloqueadora de transmissão no tratamento da doença, com a diminuição da carga parasitária no animal doente. Além disso, a vacina pode ser usada como um imunoterápico, diminuindo a carga parasitária no fígado e baço (12). Quanto ao conhecimento dos médicos veterinários sobre o tratamento da doença por meio da vacina, observou-se que 55,22% dos clínicos conhecem essa forma de tratamento e 44,77% não conheciam essa terapia.

Com relação à soropositividade em animais vacinados, 67,16% dos clínicos afirmam que as duas vacinas disponíveis no Brasil causam soropositividade e 29,85% acreditam que não influenciam no resultado (soropositividade) do diagnóstico. Em uma pesquisa realizada com 5.860 cães vacinados com a Leishmune® (Zoetis LTDA), apenas 1,3% dos resultados foi considerado positivo na sorologia do teste oficial ELISA (Bio-Manguinhos). Em face desta baixa porcentagem, discutiu-se que os seguintes fatores poderiam ser os responsáveis: erro de manipulação, reação cruzada, ou ainda o fato dos animais serem portadores da doença, previamente a imunização (1).

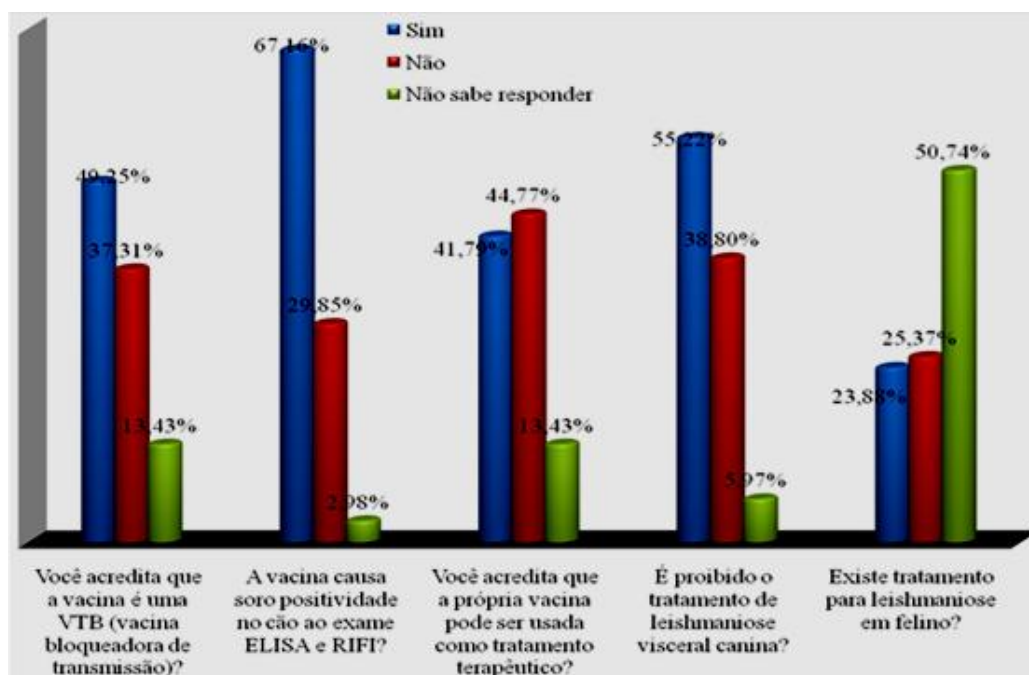


Figura 2. Distribuição das variáveis categóricas relacionada ao conhecimento geral dos clínicos veterinários sobre a vacinação da leishmaniose visceral em Cuiabá e Várzea Grande, Estado de Mato Grosso, Brasil.

Quanto ao tratamento da leishmaniose em cães, 38,80% dos clínicos não consideraram proibido, sendo prática comum entre os médicos veterinários a prescrição de tratamento para a doença, a qual está em desacordo com o recomendado com a portaria (17) 2.472, de 31 de agosto de 2010 por não produzir efeitos satisfatórios na eliminação do parasito tanto em cães como em felinos, mesmo com o uso de drogas variadas (13).

Borges et al. (14) verificaram que 50% (82 casos clínicos) das pessoas acometidas por leishmaniose visceral em Belo Horizonte/MG não conheciam a doença e que a precariedade de informações sobre a leishmaniose aponta a necessidade da realização de práticas educativas com a participação de médicos veterinários.

Nas questões sobre atitudes preventivas (Figura 3) 94,02% dos clínicos buscavam informações para um melhor conhecimento sobre a doença e 5,98% não se interessavam em se atualizar. Os métodos eficazes sugeridos na prevenção da leishmaniose têm sido a vacinação e as coleiras impregnadas com inseticidas. O resultado da pesquisa revelou que 71,64% optam pela vacina como forma de controle e prevenção, 58,20% pelo uso das coleiras, 29,85% pelo uso de inseticidas e 2,98% não sabem responder. Borges et al. (14) e Moreira et al. (15) verificaram que apesar da população ter um conhecimento razoável sobre a doença, são poucos aqueles que praticam medidas preventivas e de controle da doença, sendo os cuidados com os cães e gatos uma das principais medidas de controle da leishmaniose.

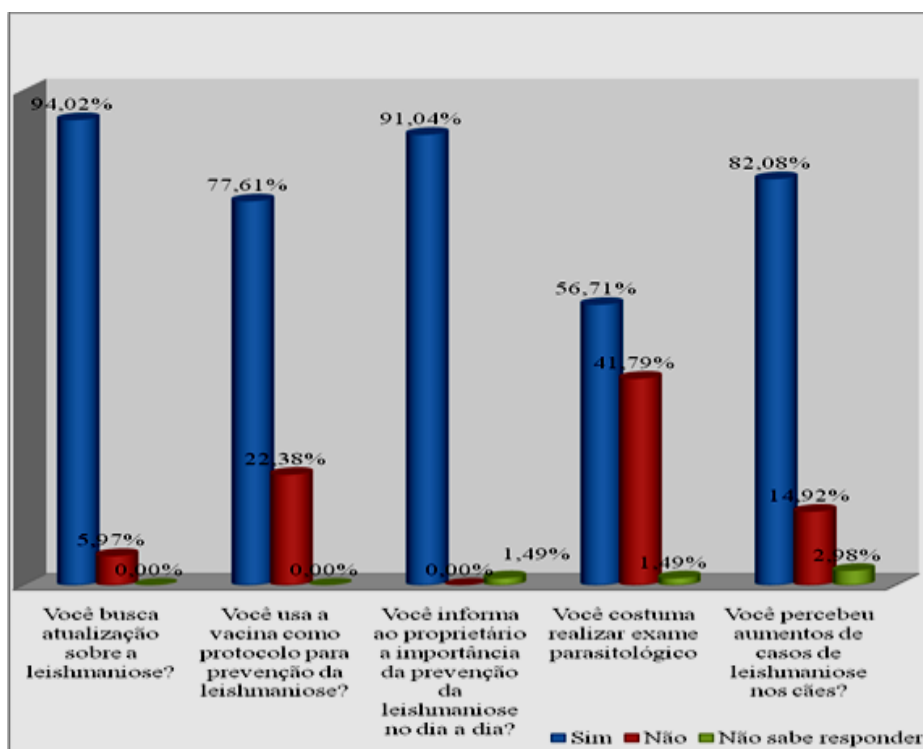


Figura 3. Distribuição das variáveis categóricas relacionadas às atitudes preventivas dos clínicos veterinários sobre leishmaniose visceral em Cuiabá e Várzea Grande, Estado de Mato Grosso, Brasil.

O diagnóstico da leishmaniose visceral canina é um grande problema, pois possui uma variedade de sinais clínicos que dificultam seu diagnóstico, além da inexistência de um exame laboratorial que seja 100% específico e sensível (5). Dentre os veterinários avaliados, 56,71% dos clínicos realizam o exame parasitológico e 41,79% não o fazem, embora o exame seja simples de ser realizado.

A legislação brasileira, com o decreto nº 51.838, do Senado Federal (16), de 14 de março de 1963, tornou a notificação compulsória nos casos de leishmaniose em seres humanos. Em cães, a portaria (17) 2.472, de 31 de Agosto de 2010, obriga a notificar somente o primeiro caso confirmado (pela identificação laboratorial da *L. chagasi*) em área indene (onde não há a ocorrência da doença) embora alguns municípios possuam legislação específica para a notificação de cães suspeitos ou positivos para a leishmaniose. Desta forma não podemos afirmar quantos casos foram diagnosticados em cães em todo Brasil. Neste estudo, 82,08% dos clínicos afirmaram perceber um aumento de casos de leishmaniose entre os animais por eles atendidos e 38,80% conhecem pessoas que tem ou tiveram a doença.

Em relação às questões sobre o âmbito zoonótico, 91,04% dos clínicos (Figura 4) dizem não haver a possibilidade de infecção em contato direto entre criança e cão infectado, já 7,46% responderam que haveria, e 1,49% não souberam responder. A transmissão para seres humanos ocorre somente pela picada dos vetores *Lutzomya longipalpis* ou *Lutzomya cruzi* infectado pela *Leishmania chagasi*. Somente entre caninos podem ocorrer outras formas de transmissão como transfusão sanguínea, transplacentária (mãe para feto) e por meio do carrapato em transmissões experimentais (18).

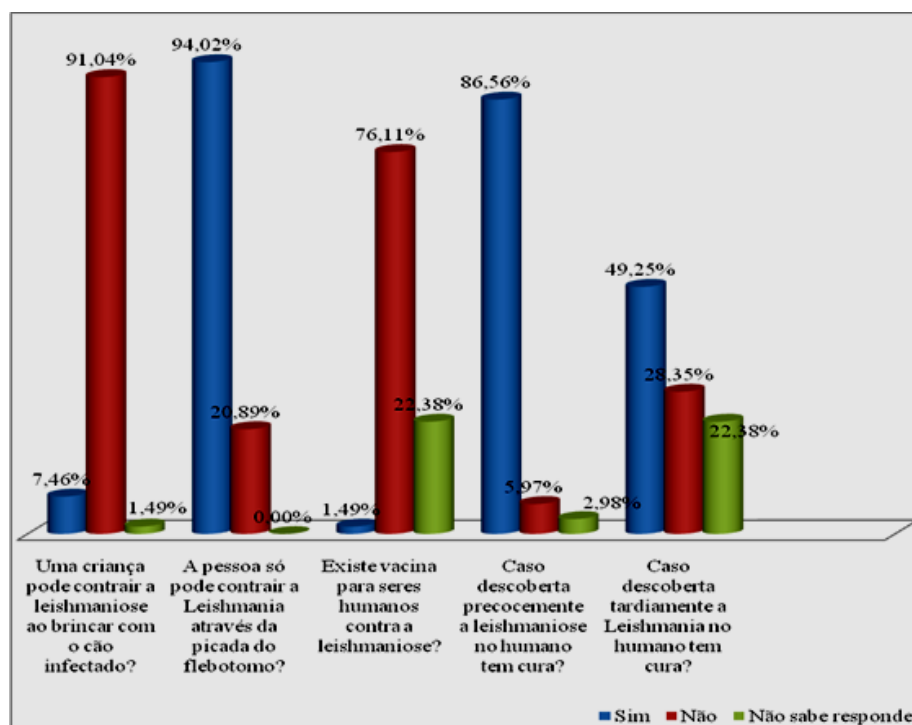


Figura 4. Distribuição das variáveis categóricas relacionadas ao âmbito zoonótico dos clínicos veterinários sobre leishmaniose visceral em Cuiabá e Várzea Grande, Estado de Mato Grosso, Brasil.

Segundo o Ministério da Saúde (5), ainda não existe no mercado a vacina para controle da leishmaniose em seres humanos. Neste estudo 76,11% dos médicos veterinários mostram estarem bem informados sobre a questão de não existir a vacina contra leishmaniose.

Com relação à infecção em seres humanos, 86,56% responderam que haveria cura e segundo dados do Ministério da Saúde (5) comprovam esta possibilidade, pois após o tratamento terapêutico o paciente deve realizar exames periódicos entre 3, 6 e 12 meses, quando o exame resultar em soronegativo, o paciente será considerado estável ou curado.

Borges et al. (14) evidenciaram que qualquer conhecimento sobre a leishmaniose visceral pode ser considerado um fator de proteção, capaz de minimizar o risco de ocorrência da doença em 2,24 vezes.

## CONCLUSÃO

Nos municípios de Cuiabá e Várzea Grande, localizados no Estado de Mato Grosso – Brasil, a pesquisa revelou que o nível de conhecimento dos profissionais veterinários de clínicas e hospitais credenciados pelo CRMV-MT em relação à leishmaniose visceral ainda pode ser considerado superficial nos aspectos gerais da doença, tanto em cães como em gatos, evidenciando a fragilidade e ausência de informações e conhecimentos por meio de uma educação preventiva, que evitaria a disseminação e favoreceria o controle desta doença.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WSPA-Sociedade Mundial de Proteção Animal. Leishmaniose visceral canina: um manual para clínico veterinário. Rio de Janeiro; 2011. p.3-9. [acesso 2014 nov 4]. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/layaneholanda/manual-leishmaniose>
2. Santa-Rosa ICA, Oliveira ICS. Leishmaniose Visceral: breve revisão sobre uma zoonose reemergente. Clin Vet. 1997;2:24-8.

Igarashi M, Santos VJT, Minozzo ES, Lemos RQ, Muraro LS, Gomes AHB, Yamanaka AR. Avaliação do nível de conhecimento dos médicos veterinários dos municípios de Cuiabá e Várzea Grande – Estado de Mato Grosso sobre leishmaniose visceral. Vet. e Zootec. 2014 dez.; 21(4): 595-603.



3. Madeira MF, Armando Schubach AO, Schubach TMP, Pereira SA, Figueiredo FB Baptista C, et al. Post mortem parasitological evaluation of dogs seroreactive for *Leishmania* from Rio de Janeiro, Brazil. *Vet Parasitol.* 2006;138:366–70.
4. Ribas LM, Zaher VL, Shimozako HJ, Massad E. Estimating the Optimal Control of Zoonotic Visceral, Leishmaniasis by the Use of a Mathematical Model. *Sci World J.* 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/810380>
5. Ministério da Saúde. Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral. Brasília; 2006.
6. Luz ZMP, Schall V, Rabello A. Avaluation of a pamphlet on visceral leishmaniasis as a tool for providing disease information to healthcare professionals and laypersons. *Cad Saude Publica.* 2005;21:608-21.
7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População da cidade de Cuiabá e Várzea Grande. Rio de Janeiro: Governo de Mato Grosso/IBGE; 2013.
8. Nelson RW, Couto CG. *Medicina Interna de Pequenos Animais.* 2nd ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p.1037-8.
9. Maroli M, Pennisi MG, Muccio T, Khoury C, Gradoni L, Gramiccia M. Infection of sandflies by a cat naturally infected with *Leishmania infantum*. *Vet Parasitol.* 2007;145:357-60.
10. Cabrera GPB, Medesa AC, Souza EP, Okada LYH, Triyellato FAA, Kawasaki JKA, et al. Effective immunotherapy against canine visceral leishmaniasis with the FML. *Vaccine.* 2004;22:2234-43.
11. Saraiva EM, Figueiredo AB, Santos FN, Borja-Cabrera GP, Nico D, Souza LO, et al. The FML - vaccine (leishmune) against canine visceral leishmaniasis: A transmission blocking vaccine. *Vaccine.* 2006;24:2423-31.
12. Gallego LS, Lull J, Ramos G, Riera C, Arboix M, Alberola J, et al. The ibizian hound presents a predominantly cellular immune response against natural *Leishmania* infection. *Vet Parasitol.* 2003;90:37- 45.
13. World Health Organization. Control of the leishmaniasis: report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniasis. WHO technical report series; no. 949. World Health Organization, Geneva; 2010. p.22-6.
14. Borges BKA, Silva JÁ, Haddad JPA, Moreira EC, Magalhães DF, Ribeiro LML, et al. Avaliação do nível de conhecimento e de atitudes preventivas da população sobre a Leishmaniose visceral em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Cad Saude Publica.* 2008;24:777-84.
15. Moreira RCR, Rebêlo JMM, Gama MEA, Costa JML. Nível de conhecimento sobre leishmaniose tegumentar americana (LTA) e uso de terapias alternativas por população de uma área endêmica da Amazônia do Maranhão, Brasil. *Cad Saude Publica.* 2002;18:187-95.

16. Decreto nº 51.838, de 14 de março de 1963 [internet]. [acesso 2015 mar 02]. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-51838-14-marco-1963-391455-norma-pe.html>
17. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.472, de 31 de Agosto de 2010. Defini as terminologias adotadas em legislação nacional, conforme disposto no Regulamento Sanitário Internacional 2005 (RSI 2005). Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro. [acesso em 3 Nov 2014]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt2472\\_31\\_08\\_2010](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt2472_31_08_2010).
18. Dantas-Torres F, Martins TF, Paiva-Cavalcanti M, Figueredo LA, Lima BS, Brandão-Filho SP. Transovarial passagen of leishmania infantum kDNA in artificially infected Rhipicephalus sanguineus. Exp Parasitol. 2010;125:184-5.

**Recebido em: 14/03/2014**

**Aceito em: 03/11/2014**

## CARACTERÍSTICAS E MEDIDAS ULTRASSONOGRÁFICAS DO PÂNCREAS DE CÃES E GATOS FILHOTES

Ivan F. Charas Santos<sup>1</sup>  
Maria Jaqueline Mamprim<sup>2</sup>  
Raquel Sartor<sup>2</sup>  
Sheila Canavesse Rahal<sup>3</sup>

### RESUMO

O diagnóstico da pancreatite é um desafio contínuo na medicina veterinária, visto que a mesma não apresenta sinais clínicos patognomônicos, sendo diagnosticada, em cães e gatos, como um achado acidental durante a necropsia. O exame ultrassonográfico é uma técnica de diagnóstico por imagem para visibilização de alterações do pâncreas, analisando de forma segura e não invasiva. O estudo teve como objetivo analisar e comparar as características e dimensões ultrassonográficas do pâncreas nos cães e gatos filhotes hípidos, estabelecendo padrões de normalidade e de referência. Foram utilizados no estudo 15 cães filhotes e 15 gatos filhotes com idade entre cinco e seis meses, sem raça definida e peso médio de 3 kg e 2 kg, respectivamente. Os animais foram submetidos ao exame ultrassonográfico do pâncreas, para visibilização das características internas do órgão e sua mensuração. O corpo e ambos os lobos pancreáticos foram observados em todos os grupos do estudo. Em ambos os grupos, o pâncreas foi visibilizado como uma estrutura linear e com ecotextura homogênea, hipoecogênica e com margens definidas. O lobo pancreático direito foi visibilizado ligeiramente hiperecogênico em relação ao lobo caudato hepático, enquanto o lobo pancreático esquerdo e o corpo pancreático foram visibilizados hipoecogênicos em relação ao parênquima esplênico, isoecoicos em relação ao fígado e hipoecogênicos em relação à gordura mesentérica. O corpo pancreático dos cães e dos gatos filhotes mediram  $4,2 \text{ mm} \pm 0,10 \text{ mm}$  e  $4,1 \text{ mm} \pm 0,09 \text{ mm}$ , respectivamente. Os lobos pancreáticos direito e esquerdo dos cães filhotes mediram  $5,4 \text{ mm} \pm 0,20 \text{ mm}$  (sagital),  $5,4 \text{ mm} \pm 0,10 \text{ mm}$  (transversal), e  $4,4 \text{ mm} \pm 0,20 \text{ mm}$ , respectivamente. Nos gatos filhotes mediram  $2,7 \text{ mm} \pm 0,01 \text{ mm}$  (sagital e transversal), e  $3,6 \text{ mm} \pm 0,02 \text{ mm}$ , respectivamente. Os valores das mensurações do corpo e lobos pancreáticos dos cães filhotes foram maiores em relação aos gatos filhotes. O estudo forneceu valores de referência de dimensões do corpo e lobos pancreáticos para cães e gatos filhotes hípidos com idade entre 5 e 6 meses.

**Palavras-chave:** ultrassonografia, abdômen, pancreatite, pequenos animais, ducto pancreático.

### ULTRASONOGRAPHIC CHARACTERISTICS AND MEASUREMENTS OF PANCREAS IN PUPPIES AND KITTENS

#### ABSTRACT

The diagnosis of pancreatitis is a challenge in veterinary medicine because there are no pathognomonic clinical signs, and the diagnostic in dogs and cats is an incidental finding

<sup>1</sup> Doutorando em Cirurgia. Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária. FMVZ - UNESP - Botucatu. Bolsita Recém Doutor-Unesp. Prof. Ass. Cirurgia Veterinária. Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, Moçambique. Correspondência.

<sup>2</sup> Departamento de Reprodução e Radiologia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista-Botucatu.SP.Brasil

<sup>3</sup> Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista-Botucatu.SP.Brasil.

during necropsy. The ultrasonography is an imaging technique which visualize the pancreas changes safely and noninvasively. The aim of the study was to analyze and compare the ultrasonographic characteristics and dimensions of the pancreas in health puppies and kittens, establishing standards of normality and references. Fifteen healthy puppies with mean weight of 3 kg and fifteen healthy kittens with mean weight of 2 kg, with age between five and six months, cross breed, were included in the study. All animals were submitted to ultrasound exam of pancreas for visualization of their internal characteristics. In both groups, the pancreas was visualized. In puppies and kittens were observed the body and the both pancreatic lobes. The pancreas was visualized as a linear structure with homogeneous hypoechoic echotexture and defined margins. The right pancreatic lobe was visualized slight hyperechoic relative to the liver caudate lobe, while the left pancreatic lobe and pancreatic body were observed hypoechoic in relation to the spleen, isoechoic in relation to the liver parenchyma and hypoechoic in relation to the mesenteric fat. The puppies and kittens pancreatic body measured  $4.2 \text{ mm} \pm 0.10 \text{ mm}$  and  $4.1 \text{ mm} \pm 0.09 \text{ mm}$ , respectively. The puppy's pancreatic lobes right and left measured  $5.4 \text{ mm} \pm 0.20 \text{ mm}$  (sagittal),  $5.4 \text{ mm} \pm 0.10 \text{ mm}$  (transversal), and  $4.4 \text{ mm}$ , respectively. In kittens was measured  $2.7 \text{ mm} \pm 0.01 \text{ mm}$  (sagittal and transversal), and  $3.6 \text{ mm} \pm 0.02 \text{ mm}$ , respectively. The puppies' body and pancreatic lobes was observed bigger than the kittens. The study provided reference values of body and pancreatic lobes for healthy puppies and kittens with age between 5 and 6 months.

**Keywords:** ultrasonography, abdomen, pancreatitis, small animals, pancreatic duct.

## CARACTERÍSTICAS Y MEDIDAS ULTRASSOGRÁFICAS DE PÁNCREAS EN CACHORRO Y CACHORRO DE GATO

### RESUMEN

El diagnóstico de la pancreatitis es un desafío permanente en la medicina veterinaria, ya que no tiene signos clínicos patognomónicos y lo se diagnostica en perros y gatos como un hallazgo incidental durante la necropsia. La ecografía es la técnica de imagen para la visualización de los cambios en el páncreas y capaz de analizar de forma segura y no invasiva. El objetivo del estudio fue analizar y comparar las características y dimensiones del páncreas ecográficos en cachorros y cachorros de gato sanos, estableciendo los rangos normales y de referencia. Fueran utilizados en el estudio 15 cachorros e 15 cachorros de gato de entre cinco y seis meses y peso entre 3 kg y 2 kg, respectivamente. Los animales fueron sometidos a examen ultrasonográfico del páncreas para la visualización de las características internas del órgano y su medición. En cachorros y cachorros de gato se observó el cuerpo y ambos lóbulos del páncreas. En ambos grupos, el páncreas se visualizó como una estructura lineal, homogénea y hipoecoica y márgenes definidos. El lóbulo derecho de páncreas se visualizó ligeramente hiperecoico en relación con el lóbulo caudado del hígado, mientras que el lóbulo pancreático izquierdo y el cuerpo de páncreas se observaron hipoecoica en relación al bajo, isoecoicos en relación al parénquima del hígado y hipoecoica con relación a la grasa mesentérica. O cuerpo del páncreas de cachorros y cachorros de gato mide  $4,2 \text{ mm} \pm 0,10 \text{ mm}$  y  $4,1 \text{ mm} \pm 0,09 \text{ mm}$ , respectivamente. Los lóbulos derecho e izquierdo del páncreas de cachorro miden  $5,4 \text{ mm} \pm 0,20 \text{ mm}$  (sagital),  $5,4 \text{ mm} \pm 0,10 \text{ mm}$  (horizontal) y  $4,4 \text{ mm} \pm 0,20 \text{ mm}$ , respectivamente. En los cachorros de gato medido  $2,7 \text{ mm} \pm 0,01 \text{ mm}$  (sagital y transversal) y  $3,6 \text{ mm} \pm 0,02 \text{ mm}$ , respectivamente. Los cuerpos e lobos del páncreas de los cachorros fueran mayores en relación los gatos. O estudio revelo los valores de referencia del para el tamaño del cuerpo y lobos pancreáticos para cachorros y cachorros de gato sanos con edad entre de 5 a 6 meses.

**Palabras clave:** ultrassonografia, abdomen, pancreatitis, animales pequeños, ducto pancreático.

## INTRODUÇÃO

O pâncreas é um órgão com função exócrina, secretando suco pancreático; e endócrina, produzindo insulina, glucagon e somatostatina (1). A prevalência e incidência das afecções pancreáticas em cães e gatos são desconhecidas, mas supõe-se que, similar aos pacientes humanos, possa atingir os 90% (2, 3).

O diagnóstico de pancreatite em cães e gatos é um desafio contínuo na medicina veterinária, visto que a mesma não apresenta sinais clínicos patognomônicos (4, 5).

A amilase e a lipase sérica são usadas como indicadores de afecção pancreática, porém, seus valores não possuem especificidade ou sensibilidade no diagnóstico da doença em gatos (6). Segundo Williams e Steiner (7), aproximadamente 50% dos pacientes com amilase e lipase sérica, ou ambas, elevadas não apresentam pancreatite, sendo que em gatos os níveis séricos de lipase e amilase permanecem dentro do padrão de referência na maior parte dos casos (8).

O teste TLI (trypsin like immunoreactivity) é um teste de sensibilidade e especificidade alta para o diagnóstico da insuficiência pancreática exócrina canina, e seu aumento pode ocorrer em casos de pancreatite aguda em cães (9, 10). Porém, o jejum alimentar influencia nos resultados, e em alguns casos os valores não são suficientes para o diagnóstico conclusivo (10). Paralelamente, a mensuração da cPLI (canine pancreatic lipase immunoreactivity) demonstrou ser um teste de alta especificidade (97,5%) e alta sensibilidade (70-95%) para pancreatite canina (11-15), e o teste não é influenciado pelo jejum alimentar (11, 15). Segundo Foreman et al. (16), o teste fPLI (feline pancreatic lipase immunoreactivity) possui alta especificidade (91%) e moderada sensibilidade (67%).

O exame ultrassonográfico é o método mais comum para avaliação precoce de animais com suspeita de pancreatite (17). Permite analisar a estrutura do órgão de forma segura e não invasiva, acrescentando informações ao diagnóstico mesmo antes de ocorrer alteração dos exames laboratoriais (17-19). Em casos de inflamação e/ou neoformações do pâncreas verifica-se alteração na ecogenicidade, formato e tamanho (20).

Em pacientes humanos, recorre-se a outros métodos de diagnóstico por imagem para identificação das afecções pancreáticas, como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética (21, 22). A tomografia computadorizada é a modalidade de escolha para o diagnóstico de pancreatite em pacientes humanos, porém, em felinos a sensibilidade é de 20% (23). A endoscopia ultrassonográfica usada em pacientes humanos para o diagnóstico de pancreatite, tem se evidenciado como uma técnica promissora para o diagnóstico de afecções pancreáticas em felinos (24).

O pâncreas felino quando acometido por pancreatite revela menos alterações ultrassonográficas, como alteração de ecogenicidade, alteração de tamanho pancreático e do ducto pancreático, em relação às outras espécies (25). Estudos relacionados com a normalidade ultrassonográfica pancreática em filhotes de cães e gatos é de valia no que diz respeito à identificação precoce de doença pancreática e devido o aumento no número de diagnósticos de afecções pancreáticas *post-mortem* em cães e gatos filhotes (26, 27).

Avaliação e padronização da anatomia ultrassonográfica pancreática foram realizadas em cães e gatos de diferentes idades (24, 28, 29), porém, estudos em animais filhotes são escassos na literatura. Segundo Larson et al. (24), se ocorrer diferenças nas características do pâncreas de acordo com a idade, provavelmente as mesmas possam ser interpretadas como doença pancreática, fazendo com que o ultrassonografista emita laudos errôneos (30).

Visto que os achados ultrassonográficos dos órgãos abdominais em filhotes são de difícil interpretação devido à escassa informação sobre os padrões de normalidade

ultrassonográficos dos mesmos (24, 28), o objetivo do estudo é analisar e comparar as características e dimensões ultrassonográficas do pâncreas, entre cães e gatos filhotes, hípidos, estabelecendo padrões de normalidade e valores de referência.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trinta animais hípidos, machos, sem raça definida, com idade média de 5 meses (5 meses - 6 meses) foram incluídos no estudo. Os animais eram provenientes de proprietários com moradia em Botucatu, SP. Os mesmos foram divididos em dois grupos (G1 e G2): G1 - 15 cães filhotes com peso médio de 3 kg (3 kg - 4 kg); G2 - 15 gatos filhotes, com peso médio de 2 kg (1 kg - 3 kg).

A híidez foi determinada pelo exame físico, eritrograma, leucograma, contagem plaquetária, bioquímica sanguínea sérica (proteínas totais, bilirrubina, alanina aminotransferase, gama glutamil transferase, ureia, creatinina, colesterol, triglicérides, amilase e lipase) e urinálise. A ausência de anormalidades dos órgãos abdominais foi verificada pelo exame ultrassonográfico.

Os animais foram submetidos a jejum alimentar de quatro horas e água a vontade. Antes da realização do exame ultrassonográfico, administrou-se por via oral 9,7 mg/kg de dimeticolina<sup>4</sup>, a cada 8 horas. Foi realizada uma tricotomia ampla do abdômen, do sétimo espaço intercostal até o osso púbis e lateralmente até a região proximal dos processos transversos das vértebras. Os gatos filhotes foram colocados em uma calha de espuma para facilitar o exame. O álcool isopropílico e o gel acústico<sup>5</sup> foram utilizados para evitar a presença de ar entre pele e o transdutor, aumentando o contato entre ambos.

Todos os exames ultrassonográficos foram realizados pelo mesmo examinador e com o mesmo equipamento. Durante os exames, foi realizada somente a contenção física por dois assistentes. Os exames ultrassonográficos foram realizados com aparelho de alta definição, GE-Logic 3<sup>6</sup>, equipados com transdutor linear de 80 mm de comprimento (resolução axial de < 1,1 mm, resolução lateral de < 0,9 mm, profundidade de 2 cm), frequência entre 6 MHz - 10 MHz, no modo B. O Doppler foi utilizado para acessar o fluxo sanguíneo da veia porta e veia esplênica, considerados pontos de referência das diferentes regiões do pâncreas.

Os animais foram posicionados em decúbito dorsal, lateral direito e esquerdo, à direita do examinador. Foram realizados cortes sagital (longitudinal) e transversal para obtenção de dados referentes às características ultrassonográficas (ecotextura, ecogenicidade, contornos e formato), além das mensurações do corpo e dos lobos pancreáticos. Em decúbito lateral esquerdo, os exames ultrassonográficos foram iniciados no quadrante cranial direito para a visualização do lobo pancreático direito. No corte sagital, foi observado o rim direito e o duodeno descendente ventromedial ao rim direito. Com a inclinação do transdutor, o lobo pancreático direito foi visualizado dorsomedial, por vezes medial, ao duodeno. O corte sagital e transversal do lobo pancreático direito, com a rotação do transdutor em 90°, na região do hilo renal direito forneceu as dimensões do mesmo. Na mesma posição, com o transdutor posicionado nas regiões entre a décima e décima segunda costela, o corpo pancreático foi identificado ventralmente a veia porta e próximo ao ducto pancreático.

Foram realizadas as mensurações do corpo pancreático, no corte sagital. Em seguida, o animal foi posicionado em decúbito dorsal e o transdutor foi colocado no quadrante cranial esquerdo, localizando o baço, estômago e o rim esquerdo. O lobo pancreático esquerdo foi localizado caudalmente à veia esplênica, e utilizou-se o ducto pancreático como janela para sua localização, e realizaram-se as mensurações no corte sagital.

<sup>4</sup> Dimeticol<sup>®</sup>, Hipolabor Farmacêutica, São Paulo.

<sup>5</sup> Gel Ultra<sup>®</sup>, Parker Laboratories Inc., USA.

<sup>6</sup> General Electric Company, Campinas, São Paulo.

As características e mensurações ultrassonográficas foram analisadas e comparadas de forma descritiva por três especialistas da área, por meio de gravação das imagens obtidas no dia do exame. A avaliação da ecogenecidade foi realizada pela comparação da ecogenecidade do lobo caudato do fígado, da gordura mesentérica e do parênquima esplênico. A ecotextura, os contornos e o formato foram avaliados subjetivamente. As mensurações foram tomadas cinco vezes em cada animal, e os valores submetidos a uma média. As medidas descritivas estatísticas (média, valor máximo e mínimo, desvio padrão) foram determinadas diretamente das mensurações obtidas do exame ultrassonográfico de cada animal.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A probabilidade das afecções pancreáticas ocorrerem em cães e gatos filhotes está presente na literatura (7, 8, 30, 31), porém, com maior incidência em animais adultos. Por outro lado, já foram reportadas alterações na espessura e ecogenecidade do pâncreas, e dilatação do ducto pancreático em gatos com afecções pancreáticas (23, 30, 32-34). Segundo Chao et al. (35), Glaser e Stienecker (36), essas alterações pancreáticas são normais em pacientes humanos.

Estudos relacionados com a padronização ultrassonográfica das características e dimensões do pâncreas em filhotes são escassos na literatura. Contudo, Penninck et al. (29), Penninck (37), realizaram estudos sobre as dimensões ultrassonográficas do aparelho gastrointestinal e do pâncreas, respectivamente, porém, em cães adultos. Comitantemente, Froes (20), Etue et al. (28) realizaram estudos sobre a padronização dos aspectos de anatomia ultrassonográfica em gatos, mas sem diferenciação de idades.

A baixa porcentagem de referências em relação à casuística de pancreatite em cães e gatos filhotes poderá estar relacionada com os sinais clínicos não específicos da afecção (4, 5), induzindo o diagnóstico errôneo em pacientes com outras doenças gastrointestinais, e baixa especificidade e sensibilidade das técnicas não invasivas de diagnóstico (7, 38-40). Segundo Ferreri et al. (30), o exame ultrassonográfico é comumente usado no diagnóstico não invasivo da pancreatite, entretanto, os parâmetros ultrassonográficos da afecção não são bem definidos, especialmente na pancreatite crônica. A sensibilidade do exame ultrassonográfico para o diagnóstico de pancreatite é baixa (20% - 35%) (23, 34, 41), provavelmente devido à dificuldade em visibilizar o pâncreas felino ou a diferença da imagem ultrassonográfica entre o pâncreas felino e canino com pancreatite (41).

Todos os animais de ambos os grupos permaneceram calmos durante todo o exame, que durou em média 25 minutos, proporcionando a realização de imagens ultrassonográficas de qualidade. Contrariamente, Stander et al. (27), observaram, durante seu estudo, agitação em 26% dos cães filhotes, sendo que a agitação induziu a aerofagia e conseqüentemente à dificuldade em obter imagens ultrassonográficas de qualidade.

Dentre os fatores que influenciam na visibilização do pâncreas incluem a dimensão do órgão, limites pouco definidos, ecogenecidade semelhante à da gordura mesentérica e a presença de gás no estômago e no duodeno (30, 42). No presente estudo, não ocorreu influência de nenhum dos fatores mencionados, visto que foi possível observar o pâncreas em todos os animais. Este evento, provavelmente esteve relacionado com o tipo e frequência do transdutor usado nos exames, jejum e uso de antifísicos, e idade e tamanho dos animais inclusos no trabalho.

Durante a realização do estudo foi utilizado o transdutor linear na frequência de 10 MHz, no modo B, nos cortes sagital e transversal, em ambos os grupos, ao contrário do sugerido pela literatura (43), referenciando o uso de transdutor linear na frequência de 7,5 MHz em cães pequenos e em gatos. A utilização da metodologia de descrição das características estruturais ultrassonográficas entre as espécies pela análise de três ou mais especialistas é útil em relação à padronização das mesmas por meio de consenso mútuo.

Porém, de acordo com Santos, Mamprim e Sartor (44), quando essa metodologia é utilizada em mensurações, pode ocorrer variabilidade significativa intra-observador e entre-observadores.

As janelas acústicas utilizadas para a identificação do lobo pancreático direito, em todos os grupos, foram o rim direito e o duodeno descendente. Para identificação do corpo pancreático utilizou-se a veia porta, porém, para o lobo pancreático esquerdo foi o baço, estômago e o rim esquerdo, coerente com a literatura (24). Segundo Hecht e Henry (45), para observação do lobo pancreático direito, o rim direito e a veia porta são utilizados como janela acústica, enquanto para o lobo pancreático esquerdo utiliza-se o baço.

O corpo e os lobos pancreáticos foram melhor visibilizados nos gatos em relação aos cães, provavelmente devido a menor quantidade de gordura abdominal e menor probabilidade de presença de gás nos gatos em relação aos cães. Em ambos os grupos, foi possível observar o corpo e ambos os lobos pancreáticos, diferentemente da literatura (24) que observou o corpo e lobo pancreático esquerdo em 100% dos gatos, e o lobo pancreático direito em 20% dos gatos. Segundo Penninck et al. (29), o corpo pancreático foi visibilizado em somente 6,6% (16/242) dos cães adultos, provavelmente devido a maior quantidade de gás e tamanho das vísceras adjacentes ao pâncreas nos mesmos.

Nos cães filhotes, o lobo pancreático direito foi visibilizado com maior facilidade em relação ao contralateral, enquanto nos gatos filhotes, o lobo pancreático esquerdo foi visibilizado com maior facilidade em relação ao direito, similar com a literatura (24, 28, 45, 46) em animais adultos. Essa facilidade poderá estar relacionada com o tamanho dos lobos (24, 28), o mesmo observado no presente estudo e comprovado pelas mensurações realizadas. Por outro lado, de acordo com Stander et al. (27), pode-se identificar, pela ultrassonografia, pequena quantidade de líquido peritoneal em cães filhotes hípidos, e desse modo, facilitando a visibilização dos órgãos abdominais. Porém, em cães adultos, a presença do líquido é um indicativo de doença (27). Em estudo realizado por Stander et al. (27) em cães filhotes hípidos submetidos ao exame ultrassonográfico abdominal, foi identificado a presença de pequena quantidade de líquido peritoneal anecóico, diferentemente do observado em todos os animais de ambos os grupos do presente trabalho.

Em todos os animais, o pâncreas foi visibilizado como uma estrutura linear, ecotextura homogênea e hipocogênica e com margens definidas, coerente com a literatura (24, 28). O lobo pancreático direito foi visibilizado ligeiramente hiperecogênico em relação ao lobo caudato hepático, coerente com Lamb (46) e Saunders (47), citando que o pâncreas é normalmente hiperecogênico ou isoecogênico comparando com o parênquima hepático em cães e gatos adultos. Supôs-se que essa diferença esteve relacionada com o desvio do foco do transdutor em relação ao lobo hepático durante a visibilização do lobo pancreático, criando visibilização de maior ecogeneidade do lobo pancreático em relação ao lobo hepático. Por outro lado, um aumento da ecogeneidade é indicativo de fibrose. Contudo, essa hipótese foi descartada devido às características e higidez dos animais inclusos no estudo. De acordo com Etue et al. (28), os gatos apresentam o pâncreas mais hiperecogênico em relação ao parênquima hepático. Segundo Larson et al. (24), o pâncreas felino foi observado hiperecogênico em relação ao fígado em 1 animal (11 anos) no total de 83, não sendo significativo.

O corpo e lobo pancreático esquerdo foram visibilizados hipocogênicos em relação ao parênquima esplênico e isoecóicos em relação ao fígado (Figura 1), coerente com a literatura (24, 28, 47, 48), e hipocogênicos em relação à gordura mesentérica (Figura 2) (24, 28, 48).

O ducto pancreático foi visibilizado, em todos os animais de ambos os grupos, no lobo pancreático esquerdo, como uma estrutura tubular e com paredes hiperecogênicas, coerente com a literatura (24, 28). Porém, não foram realizadas as mensurações, recomendando que as mesmas sejam realizadas em posterior estudo, visto que as afecções pancreáticas induzem alterações do tamanho do ducto pancreático (24). Segundo Etue et al. (28), a identificação do



ducto pancreático no lobo pancreático esquerdo prova ser um ponto de referência para a identificação do tecido pancreático, e determinação das margens pancreáticas, visto que a localização central do ducto evita a sobre ou subestimação das medidas pancreáticas pelo ângulo tangencial do transdutor. Desse modo, as mensurações foram realizadas cinco vezes e posteriormente submetidas a uma média.

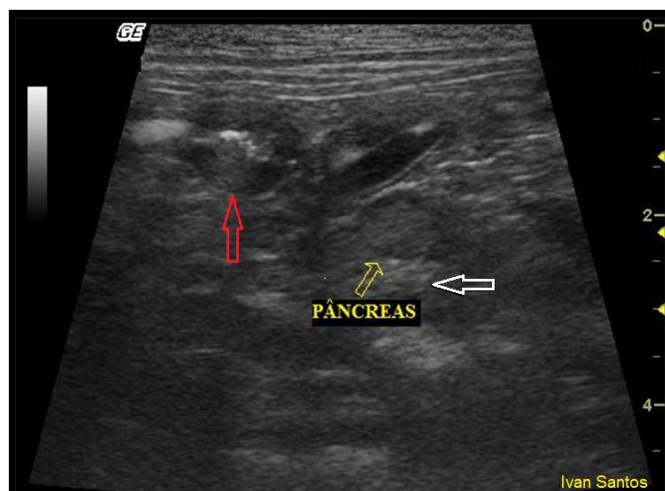


Figura 1. Duodeno (seta vermelha), gordura mesentérica (seta branca), lobo pancreático direito (seta amarela), de cão filhote de 5 meses de idade e 4 kg de peso corpóreo, ilustrando o pâncreas com ecotextura homogênea, hipocogênica e com margens definidas (10 MHz, modo B, corte transversal). Fonte: arquivo pessoal.

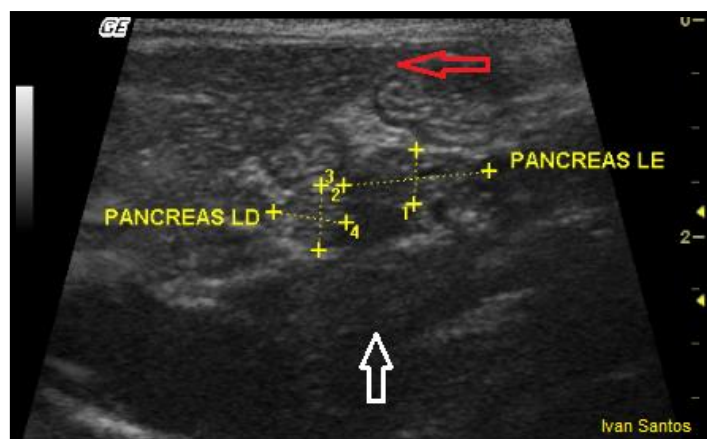


Figura 2. Lobo pancreático direito (LD) e esquerdo (LE), de gato filhote de cinco meses de idade e 2 kg de peso corpóreo, ilustrando os lobos com uma ecotextura homogênea e hipocogênica e margens definidas, sendo o lobo pancreático direito hiperecogênico em relação ao lobo caudato hepático (seta vermelha) e o lobo pancreático esquerdo isoecoico em relação ao fígado e hiperecogênicos em relação à gordura mesentérica (seta branca) (10 MHz, modo B, corte transversal). Fonte: arquivo pessoal.

As mensurações ultrassonográficas do corpo e lobos pancreáticos em cães e gatos filhotes foram sumarizadas na tabela 1 e 2.

Tabela 1. Mensurações (mm) ultrassonográficas do corpo pancreático e dos lobos pancreáticos direito e esquerdo, em corte sagital (S) e transversal (T), de cães filhotes (n = 15).

Estrutura anatômica	Nº de animais	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	Média ± Desvio padrão
Lobo pancreático direito (S)	15	4,4	6,7	5,4 ± 0,20
Lobo pancreático direito (T)	15	4,6	6,9	5,4 ± 0,10
Lobo pancreático esquerdo (S)	15	4,1	6,5	4,4 ± 0,20
Corpo pancreático (S)	15	4,0	6,3	4,2 ± 0,10

Tabela 2. Mensurações (mm) ultrassonográficas do corpo pancreático e dos lobos pancreáticos direito e esquerdo, em corte sagital (S) e transversal (T), de gatos filhotes (n = 15).

Estrutura anatômica	Nº de animais	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	Média ± Desvio padrão
Lobo pancreático direito (S)	15	2,1	2,7	2,7 ± 0,01
Lobo pancreático direito (T)	15	2,2	2,8	2,7 ± 0,01
Lobo pancreático esquerdo (S)	15	3,1	3,7	3,6 ± 0,02
Corpo pancreático (S)	15	3,9	4,3	4,1 ± 0,09

O pâncreas dos cães filhotes tende a ser maior em relação aos gatos filhotes. Contudo, nos cães filhotes o lobo pancreático direito apresentou valores maiores em relação ao esquerdo, ao contrário dos gatos filhotes, coerente com a literatura (24, 28). O corpo pancreático dos cães filhotes apresentou-se menor em relação aos respectivos lobos, ao contrário do observado nos gatos filhotes. De acordo com Martín (49), cães com idade entre 6 meses e 14 anos e com peso variando entre 2 kg e 6 kg, apresentaram valores médios do corpo pancreático (CP) e do lobo pancreático esquerdo (LPE) e direito (LPD) maiores (CP - 6,6 mm; LPE - 7,7 mm; LPD - 7,2 mm) em relação os valores dos cães filhotes do presente trabalho. O mesmo foi observado no estudo realizado por Penninck et al. (29) em 242 cães adultos, em que os valores do corpo pancreático (6,3 ± 1,6 mm) e do lobo pancreático esquerdo (6,5 ± 1,7 mm) e direito (8,1 ± 1,8 mm) revelaram-se maiores.

Estudos realizados por Larson et al. (24) e Etue et al. (28) revelaram maiores valores das mensurações do corpo e de ambos os lobos pancreáticos (CP - 5,6 mm - 6,6 mm; LPE - 5,4 mm, LPD - 4,5 mm) de gatos com idade e peso variado, com relação aos valores dos gatos filhotes do presente trabalho. Segundo os mesmos autores, o tamanho do corpo e dos lobos pancreáticos pode ser influenciado pela sobreposição do parênquima pancreático no ponto de união dos respectivos lobos, induzindo valores maiores do que a realidade. Assim, foi realizado uma média das mensurações e os valores submetidos a uma média.

Supõe-se que as diferenças entre os valores das mensurações obtidos no estudo e da literatura estejam relacionadas com as características de idade e peso dos animais inclusos no trabalho. Larson et al. (24), referenciaram que não existe correlação entre as dimensões do pâncreas felino e idade, porém, no seu estudo, 9,6% (8/83) eram animais com 6 meses de idade, diferentemente do presente trabalho, sendo 100% animais com idade média de 6 meses. Por outro lado, de acordo com Penninck et al. (29), o tamanho do pâncreas de cães adultos aumentou de acordo com o peso dos animais, mas a idade não esteve correlacionada com o tamanho do pâncreas.

## CONCLUSÕES

As características ultrassonografias do pâncreas de cães e gatos filhotes foram estabelecidas, e são observadas diferença em relação à literatura em animais adultos. O lobo

pancreático direito é visibilizado ligeiramente hiperecogênico em relação ao lobo caudato hepático. O estudo fornece valores de referência de dimensões do corpo e lobos pancreáticos para cães e gatos filhotes hípidos com idade entre 5 e 6 meses. Não existem diferenças significativas nas mensurações pancreáticas previamente estabelecidas, porém, esse dado deve ser interpretado de forma subjetiva.

Protocolo da Comissão de Ética N° 081/2009-CEUA – FMVZ – UNESP. Botucatu, SP, Brasil.

## REFERÊNCIAS

1. Bunch SE. O pâncreas exócrino. In: Nelson RH, Couto CG. Medicina interna de pequenos animais. 3ª ed. São Paulo: Mosby; 2006. p.533-46.
2. Steiner JM, Williams DA. Feline exocrine pancreatic disorders in sufficiency, neoplasia, and uncommon conditions. *Compend Contin Educ Pract Vet.* 1997;19:836-49.
3. Simpson KW. Feline pancreatitis. *J Feline Med Surg.* 2002;4:183-4.
4. Ruau CG. Diagnostic approaches to acute pancreatitis. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2003;18:245-9.
5. Silke H, Henry G. Sonographic evaluation of the normal and abnormal pancreas. *Clin Tech Small Animal Pract.* 2007;22:115-21.
6. Zoran DL. Pearls of veterinary practice – pancreatitis in cats: diagnosis and management of a challenging disease. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2006;42:1-9.
7. Williams DA, Steiner JM. Canine exocrine pancreatic disease. In: Ettinger SJ, Feldman EC. *Textbook of veterinary internal medicine: diseases of the dog and cat.* 6ª ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2005. p.834-9.
8. Stonehewer J. Fígado e pâncreas. In: Chandler EA, Gaskell CJ, Gaskell RM. *Clínica e terapêutica de felinos.* 3ª ed. São Paulo: Roca; 2006. p.124-32.
9. Kramer JW, Hoffmann WE. Clinical enzymology. In: Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. *Clinical biochemistry of domestic animals.* 5ª ed. San Diego: Academic Press; 1997. p.303-25.
10. Archer FJ, Kerr ME, Houston DM. Evaluation of three pancreas specific protein assays, TLI (Trypsin-like Immunoreactivity), PASP (Pancreas Specific Protein) and CA 19-9 (Glycoprotein) for use in the diagnosis of canine pancreatitis. *J Vet Med.* 1997;44:109-13.
11. Neilson-Carley SC, Robertson JE, Newman SJ. Specificity of a canine pancreas-specific lipase assay for diagnosing pancreatitis in dogs without clinical or histologic evidence of the disease. *Am J Vet Res.* 2011;72:302-7.
12. Steiner JM, Teague SR, Williams DA. Development and analytic validation of an enzyme linked immunosorbent assay for the measurement of canine pancreatic lipase immunoreactivity in serum. *Can J Vet Res.* 2003;67:175-82.

13. Steiner JM, Williams DA. Development and validation of a radioimmunoassay for the measurement of canine pancreatic lipase immunoreactivity in serum of dogs. *Am J Vet Res.* 2003;64:1237-41.
14. Trivedi S, Marks SL, Kass PH. Sensitivity and specificity of canine pancreas-specific lipase (cPL) and other markers for pancreatitis in 70 dogs with and without histopathologic evidence of pancreatitis. *J Vet Intern Med.* 2011;25:1241-7.
15. McCord K, Morley PS, Armstrong J. A multi-institutional study evaluating the diagnostic utility of the Spec cPL and SNAP(R) cPL in clinical acute pancreatitis in 84 dogs. *J Vet Intern Med.* 2012;26:888-96.
16. Forman MA, Marks SL, De Cock HE, Hergsell EJ, Wisner ER, Baker TW, et al. Evaluation of serum feline pancreatic lipase immunoreactivity and helical computed tomography versus conventional testing for the diagnosis of feline pancreatitis. *J Vet Intern Med.* 2004;18:807-15.
17. Bennett PF, Hahn KA, Toal RL, Legendre AM. Ultrasonographic and cytopathological diagnosis of exocrine pancreatic carcinoma in the dog and cat. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2001;37:466-73.
18. Whittemore JC, Campbell VL. Canine and feline pancreatitis. *Compend Contin Educ Pract Vet.* 2005;27:766-75.
19. Watson PJ, Roulois AJA, Scase T, Johnston PEJ, Thompson H, Herrtage ME. Prevalence and breed distribution of chronic pancreatitis at post-mortem examination in first-opinion dogs. *J Small Anim Pract.* 2007;48:609-18.
20. Froes TR. Ultrassonografia do pâncreas normal dos felinos: estudo retrospectivo em 10 gatos. *Rev Bras Cienc Vet.* 2001;8:197-201.
21. Robinson PJ, Sheridan MB. Pancreatitis: computed tomography and magnetic resonance imaging. *Eur Radiol.* 2000;10:401-8.
22. Piironen A, Kivisaari R, Kemppainen E. Detection of severe acute pancreatitis by contrast-enhanced magnetic resonance imaging. *Eur Radiol.* 2000;10:354-61.
23. Gerhardt A, Steiner JM, Williams DA. Comparison of the sensitivity of different diagnostic tests for pancreatitis in cats. *J Vet Intern Med.* 2001;15:329-33.
24. Larson MM, Panciera DL, Ward DL, Steiner JM, Williams DA. Age-related changes in the ultrasound appearance of the normal feline pancreas. *Vet Radiol Ultrasound.* 2005;46:238-42.
25. Newman SJ, Steiner JM, Woosley K. Localization of histologic pancreatitis lesions in dogs. *J Vet Intern Med.* 2003;17:446-52.
26. De Cock HE, Forman MA, Farver TB, Marks SL. Prevalence and histopathologic characteristics of pancreatitis in cats. *Vet Pathol.* 2007;44:39-49.
27. Stander N, Wagner W, Goddard A, Kirberger RM. Normal canine pediatric gastrointestinal ultrasonography. *Vet Radiol Ultrasound.* 2010;51:75-8.

28. Etue SM, Penninck DG, Labato MA, Pearson S, Tidwell A. Ultrasonography of the normal feline pancreas and associated anatomic landmark: a prospective study of 20 cats. *Vet Radiol Ultrasound*. 2001;42:330-6.
29. Penninck DG, Zeyen U, Taeymans ON, Webster CR. Ultrasonographic measurement of the pancreas and pancreatic duct in clinically normal dogs. *Am J Vet Res*. 2013;74:433-7.
30. Ferreri JA, Hardam E, Kimmel SE, Saunders HM, Van Winkle TJ, Drobatz KJ, et al. Clinical differentiation of acute necrotizing from chronic nonsuppurative pancreatitis in cats: 63 cases (1996–2001). *J Am Vet Med Assoc*. 2003;223:469-74.
31. Simpson KW. Doenças do pâncreas. In: Tams TR. *Gastroenterologia de pequenos animais*. 2ª ed. São Paulo: Roca; 2005. p.349-60.
32. Hill RC, Van Winkle TJ. Acute necrotizing pancreatitis and acute suppurative pancreatitis in the cat: a retrospective study of 40 cases (1976–1989). *J Vet Intern Med*. 1993;7:25-33.
33. Simpson KW, Shiroma JT, Biller DS. Ante mortem diagnosis of pancreatitis in four cats. *J Small Anim Pract*. 1994;35:93-9.
34. Swift NC, Marks SL, MacLachlan NJ, Norris CR. Evaluation of serum feline trypsin-like immunoreactivity for the diagnosis of pancreatitis in cats. *J Am Vet Med Assoc*. 2000;217:37-42.
35. Chao HC, Lin SJ, Kong MS, Luo CC. Sonographic evaluation of the pancreatic duct in normal children and children with pancreatitis. *J Ultrasound Med*. 2000;19:757-63.
36. Glaser J, Stienecker K. Pancreas and aging: a study using ultrasonography. *Gerontology*. 2000;46:93-6.
37. Penninck DG. Gastrointestinal tract. In: Nyland TG, Mattoon JS. *Small animal diagnostic ultrasound*. 2ª ed. Philadelphia: WB Saunders; 2002. p.207-30.
38. Newman S, Steiner J, Woosley K, Barton L, Ruaux C, Williams D. Localization of pancreatic inflammation and necrosis in dogs. *J Vet Intern Med*. 2004;18:488-93.
39. Watson PJ. Pancreatitis in dogs. *In Pract*. 2004;26:64-7.
40. Xenoulis PG, Steiner JM. Current concepts in feline pancreatitis. *Top Companion Anim Med*. 2008;23:185-92.
41. Saunders HM, VanWinkle TJ, Drobatz K, Kimmel SE, Washabau RJ. Ultrasonographic findings in cats with clinical, gross pathologic, and histologic evidence of acute pancreatic necrosis: 20 cases (1994–2001). *J Am Vet Med Assoc*. 2002;221:1724-30.
42. Mansfield CS, Jones BR. Review of feline pancreatitis part 1 – the normal feline pancreas, the pathophysiology, classification, prevalence and etiologies of pancreatitis. *J Feline Med Surg*. 2001; 3: 117-124.

43. Berford RM. Pâncreas. In: Carvalho CF. Ultrassonografia em pequenos animais. São Paulo: Roca; 2004. p.75-9.
44. Santos IFC, Mamprim MJ, Sartor R. Comparação das características e medidas ultrassonográficas das glândulas adrenais de cães e gatos filhotes saudáveis. Cienc Anim Bras. 2013;14:514-21.
45. Hecht S, Henry G. Sonographic evaluation of the normal and abnormal pancreas. Clin Tech Small Anim Pract. 2007;22:115-21.
46. Lamb CR. Recent developments in diagnostic imaging of the gastrointestinal tract of the dog and cat-progress in gastroenterology. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 1999;29:307-42.
47. Saunders HM. Ultrasonography of the pancreas. Probl Vet Med. 1991;3:583-601.
48. Homco LD. Pancreas. In: Green RW. Small animal ultrasound. Philadelphia: Lippencott-Raven; 1996. p.177-96.
49. Martín CM. Ultra-sonografia abdominal na visibilização do pâncreas de cães hígado [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo; 2006.

**Recebido em: 11/03/2014**

**Aceito em: 19/11/2014**

## PRINCIPAIS CAUSAS DE CONDENAÇÕES EM VÍSCERAS COMESTÍVEIS DE SUÍNOS ABATIDOS EM UM MATADOURO FRIGORÍFICO SOB INSPEÇÃO ESTADUAL NA REGIÃO DE ALAGOINHAS-BA

Ramon Aguiar Costa<sup>1</sup>  
Pedro Alexandre Gomes Leite<sup>2</sup>  
Caroline Gomes Galvão Barros<sup>3</sup>  
Gregório Magno Bessa Lopes<sup>4</sup>

### RESUMO

O Brasil representa o quarto maior exportador mundial de carne suína, ficando apenas atrás dos EUA, União Europeia e Canadá. Os abates nos últimos anos acompanharam a demanda do mercado interno e a crescente participação do nosso país frente ao comércio internacional, atraídos pela produção sob os serviços de inspeção federal (S.I.F.), estadual (S.I.E.), municipal (SIM) e atualmente pelo Sistema Brasileiro de Inspeção (SISBI) já que a produção de carne e vísceras de suínos deve estar de acordo com as boas práticas de fabricação, atendendo as exigências higiênico-sanitárias e dessa maneira evitando danos à saúde dos consumidores. O trabalho foi realizado em um matadouro frigorífico sob inspeção estadual, localizado na região de Alagoinhas no estado da Bahia. Foram avaliados 33.169 suínos, no período de 01 de dezembro de 2010 a 30 de abril de 2012. Do total de vísceras comestíveis julgadas durante a inspeção *post mortem*, foram identificadas as principais causas de condenações, que constituíram em: pneumonia 33,25% (19.621), aspiração de sangue 21,84% (12.887), nefrite 11,94% (7.047), uronefrose 10,96% (6.466), pleurite 5,99% (3.536), hepatite 5,03% (2.969) e pericardite 3,41% (2.013), totalizando 54.539 vísceras condenadas. As maiores incidências das rejeições ocorreram no mês de dezembro de 2011, associadas a uma maior quantidade de animais abatidos, fato comum nesse período do ano.

**Palavras-chave:** condenações, nosográficos, órgãos, suínos.

### MAIN CAUSES OF SENTENCES IN EDIBLE GUTS OF PIGS SLAUGHTERED IN A SLAUGHTERHOUSE REFRIGERATOR UNDER STATE INSPECTION IN THE REGION OF ALAGOINHAS - BA

### ABSTRACT

Brazil represents the fourth largest exporter of pigs, trailing only USA, EU and Canada. The slaughter in recent years followed the domestic market demand and the increasing participation of our country against the international trade, attracted by production under Federal Inspection (SIF), state (SIE), and municipal (SIM) and now the Brazilian System of Inspection (SISBI) since the production of meat and offal from pigs must be in according to good manufacturing practices, meeting the hygienic-sanitary requirements and thus avoiding damage to consumer health. The study was conducted in a slaughterhouse under state inspection, located in the region of Alagoinhas in the state of Bahia. 33,169 pigs were evaluated for the period 1 December 2010 to 30 April 2012. Of the total edible viscera judged during post mortem inspection, we observed that the main causes of convictions constituted in

<sup>1</sup> Discente do curso de Medicina Veterinária. UESC

<sup>2</sup> Docente do curso de Medicina Veterinária – Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais – UESC

<sup>3</sup> Médica Veterinária, Responsável Técnica e coordenadora do controle de qualidade do Frigorífico Regional de Alagoinhas LTDA

<sup>4</sup> Médico Veterinário, Fiscal Agropecuário da Agência de Defesa Agropecuária da Bahia- ADAB

pneumonia 33.25% (19.621), aspiration of blood 21.84% (12.887), nephritis 11.94 % (7.047) uronefrose 10.96% (6.466), pleuritis 5.99% (3.536), hepatitis 5.03% (2.969), pericarditis 3.41% (2.013), totaling 54.539 edible condemned. The highest incidences of rejections occurred in December 2011, assoociate greater number of slaughtered animals, which is common this time of year.

**Keywords:** convictions, nosographic, organs, pigs.

## PRINCIPALES CAUSAS DE SENTENCIAS EN VISCERAS COMESTIBLES DE CERDOS SACRIFICADOS EN UN MATADERO CON REFRIGERADOR DE INSPECCIÓN DEL ESTADO EN LA REGIÓN DE ALAGOINHAS - BA

### RESUMEN

Brasil es el cuarto mayor exportador de carne de cerdo, sólo por detrás de los EUA, EU y Canadá. El masacre de los últimos años siguió a la demanda del mercado interno y la creciente participación de nuestro país frente a comercio internacional, impulsada por la producción bajo Inspección Federal (S.I.F.), Estado (S.I.E.), Municipal (SIM) y ahora el Sistema Brasileño de Inspección (SISBI) ya que la producción de carne y despojos de los cerdos deben estar en de acuerdo con buenas prácticas de fabricación, cumpliendo los requisitos higiénico-sanitarias y de este modo evitar el daño a la salud de los consumidores. El estudio se realizó en un frigorífico matadero bajo control estatal, que se encuentra en la región de Alagoinhas en el estado de Bahía. Fueron evaluados 33.169 cerdos en período de 01 de diciembre de 2010 hasta 30 de abril de 2012. Del total de las vísceras comestibles juzgado durante la inspección *post mortem*, se observó que las principales causas de las condenas constituían en la neumonía 33,25% (19.621), la aspiración de sangre 21,84% (12.887), nefritis 11,94 % (7.047) uronefrosis 10,96% (6.466), pleuritis 5,99% (3.536), hepatitis 5,03% (2.969), pericarditis 3,41% (2.013), por un total de 54.539 visceras condenadas. Las incidencias más altas de rechazo se produjo en diciembre de 2011, asociado a un número mayor de animales sacrificados, que es común en esta época del año.

**Palabras clave:** convicciones, cerdos, órganos, nosográfica.

### INTRODUÇÃO

A suinocultura industrial no Brasil ocupa, atualmente, posição de destaque no cenário internacional e vem crescendo a passos largos, representando o quarto maior exportador de carne suína permanecendo atrás apenas das três grandes potências, EUA, União Europeia e Canadá. A grande demanda pela carne suína no nosso país tornou o consumidor cada vez mais exigente e preocupado com a qualidade higiênico-sanitária do produto que chega a sua mesa, já que, o mesmo, fora do padrão estabelecido pela legislação vigente ocasiona sérios danos à saúde pública (1).

O abate de suínos na Bahia sempre foi uma atividade de subsistência para complementar a renda de pequenos produtores. No entanto, a partir dos últimos anos, tivemos o surgimento de matadouros frigoríficos em muitos municípios, justificando a demanda pela carne suína, principalmente nos grandes centros urbanos do estado. A região de Alagoinhas oferece vantagens em comparação com as demais regiões do estado, pelo fato de se encontrar em uma situação privilegiada, por dispor de recursos hídricos nas principais bacias que cortam o estado, recursos humanos, incentivo às políticas públicas do estado para desenvolvimento da suinocultura e condições de abastecer o mercado interno, bem como



possibilitar a exportação para outros países.

O controle da condição sanitária dos produtos e subprodutos de suínos são realizados mediante a fiscalização pelo serviço de inspeção federal (S.I.F.), sistema brasileiro de inspeção (SISBI), serviço de inspeção estadual (S.I.E.) e também pelo serviço de inspeção municipal (S.I.M.), os quais se fundamentam na legislação específica como o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) e pela Portaria nº 711 de 01 de novembro de 1995, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (2-3).

As vísceras, fígados, rins, corações e pulmões constituem excelentes alimentos pela sua riqueza em componentes essenciais na dieta (4). No entanto, são essas as peças mais comprometidas por processos patológicos e dessa maneira, devem ser submetidas a uma cuidadosa inspeção higiênico-sanitária. As afecções mais prevalentes nesses órgãos estão relacionadas às pneumonias, aspirações de sangue, nefrites, uronefroses, pleurites, hepatites e pericardites, sendo observadas nas linhas de inspeção *post mortem* dos suínos abatidos, as quais são visualizadas pelo exame macroscópico.

Este estudo teve como objetivo determinar e discutir as principais causas de condenações em vísceras comestíveis em suínos abatidos sob inspeção estadual e atualmente inserido no SISBI na região de Alagoinhas, Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada a partir de um levantamento de dados referentes às condenações em vísceras comestíveis de suínos provenientes dos arquivos de acordo com os dados nosográficos cedidos pela equipe do S.I.E. nº 626 lotado em um Matadouro Frigorífico de bovinos, suínos, caprinos e ovinos, localizado na região de Alagoinhas-Bahia, no período de 01 de dezembro de 2010 a 30 de abril de 2012, sendo este frigorífico o primeiro no estado da Bahia a aderir ao SISBI.

No período analisado, foi submetido à inspeção sanitária um total de 33.169 suínos, sendo que 16.820 eram machos e 16.349 fêmeas, sempre obedecendo às regras de inspeção *ante e post mortem* preconizadas pelo Serviço de Inspeção Federal, do MAPA, pelas normas do RIISPOA (2).

Todos os suínos eram procedentes de granjas circunvizinhas do frigorífico, onde a empresa presta serviço de abate e expedição para os comerciantes locais. Os animais eram abatidos após 120 dias de vida com peso vivo em torno de 100 a 120 quilos (Kg).

Em se tratando de alterações *post mortem*, observadas pelo serviço de inspeção, todas as vísceras eram analisadas de acordo com o fluxograma dos trabalhos realizados nas linhas de inspeção, compreendendo a Linha C (inspeção de coração e língua); Linha D (inspeção de pulmão e fígado); e Linha F (inspeção de rins), visando dessa maneira, a observação de quaisquer anormalidades nas vísceras sendo estas julgadas como possíveis condenações (3).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período analisado compreendendo 17 meses de estudo, totalizaram 54.539 vísceras reprovadas pelo serviço de inspeção estadual nº 626, sendo estas consideradas impróprias para consumo humano.

Neste estudo, foram consideradas as vísceras com maior frequência de condenações aquelas que apresentaram um percentual superior a 3% do total de órgãos condenados no período avaliado.

O total de vísceras reprovadas no período foi de 59.019, sendo que as principais causas representaram 54.539. Assim sendo, durante a inspeção *post mortem* a partir da monitoria

patológica observou-se como principais causas de condenação: pneumonia (33,25%), aspiração de sangue (21,84%), nefrite (11,94%), uronefrose (10,96%), pleurite (5,99%), hepatite (5,03%) e pericardite (3,41%) (Tabela 1).

Dentre as principais causas de condenações (54.539), os pulmões totalizaram 36.573 (62,27%) apresentando algum tipo de lesão neste órgão. O tipo de lesão mais frequente foi à pneumonia registrada em 53,64% (19.621/36.573) dos pulmões lesionados seguida de 35,23% (12.887/36.573) com aspiração de sangue e 9,66% (3.536/36.573) de pleurite (Tabela 2).

Segundo Araujo (5) e Mores (6) corroborando com os resultados do presente estudo, encontraram dados sobre as causas das condenações nos matadouros, e observaram que as pneumonias estão entre as principais, sendo responsáveis por cerca de 50% do total destas rejeições. Assim como Silva et al. (7) mostraram que dentre as principais lesões em suínos, às pneumonias estão entre as de maior incidência. De acordo com os resultados analisados por Carrijo et al. (8) e Daguer (9) somente o diagnóstico macroscópico na inspeção sanitária *post mortem* é suficiente para a detecção da pneumonia suína (Figura 1 A, B, C e D). As informações de condenação registradas pelos serviços de inspeção dos abatedouros servem de ferramenta para monitorar os problemas respiratórios dos sistemas de produção de suínos, tendo como profissional o médico veterinário atuante como sanitarista destes animais (10).

No que diz respeito aos achados relacionados à aspiração de sangue, sendo este um tipo de tecnopatia muito encontrada em matadouros frigoríficos, foi observado na inspeção sanitária do pulmão que essa lesão está ligada a um fator operacional e são alterações não patológicas que não possuem correlação com a carcaça, tendo origem durante as operações de abate do animal, onde o colaborador mal treinado além de realizar a secção dos grandes vasos, carótida e jugular, acaba atingindo a traqueia (9).

No presente estudo, a terceira maior causa de condenação em vísceras comestíveis em suínos refere-se às nefrites. Segundo d'Alencar et al. (4) e Côrrea et al. (11), a ocorrência dessa enfermidade em suínos tem sido considerada relativamente normal, notadas na inspeção *post mortem*, representando dessa maneira o maior percentual em relação às outras lesões renais.

Poucos são os trabalhos encontrados na literatura que contenham dados sobre as rejeições em vísceras de suínos nos matadouros frigoríficos por uronefrose, no entanto, foi observado pelo serviço de inspeção que, no período em estudo, cerca de 10,96% das condenações se concentraram nessa lesão, sendo condenado na linha de inspeção F.

De acordo com d'Alencar et al. (12), a partir da análise de pulmões de suínos em abatedouros observou que dentre as lesões a pleurite estava classificada como sendo uma das principais causas de condenações em carcaça. Araujo (5) e Mores (6), mostraram que a prevalência da lesão aumenta com fatores de risco relacionado às concentrações maiores de animais em rebanhos com deficiência na biossegurança, densidade por área e agrupamento de animais de diferentes origens na fase de terminação.

Os fígados foram inspecionados, seguindo a linha de abate que foi realizada de acordo com o RIISPOA, onde apresentaram lesões conhecidas como “manchas de leite” hepáticas, o que constitui a hepatite crônica intersticial que é decorrente da migração da larva de um parasita o *Ascaris suum*. Bonesi et al. (13), Reis et al. (14) e d'Alencar et al. (15) mostraram em seus resultados, que embora com frequências variáveis, a lesão por mancha de leite é considerada uma das causas mais importantes de condenação de fígados em abatedouros.

Araujo (5) em estudo realizado em frigoríficos de Belo Horizonte obteve resultados de condenações por pericardite semelhantes aos obtidos na presente pesquisa, representando (3,41%).

De acordo com os dados analisados (Figura 2), verifica-se que houve um aumento considerável de condenações de vísceras comestíveis no mês de dezembro de 2011, havendo

ainda uma prevalência por pneumonia neste mesmo período, o que pode estar associado a uma maior quantidade de animais abatidos, fato comum nesse período do ano.

## CONCLUSÕES

O Médico Veterinário que está inserido na inspeção de suínos vem utilizando cada vez mais dados nosográficos de abatedouros frigoríficos para monitorar as principais causas de condenações de vísceras e carcaças dos animais. Diante desta realidade, foi demonstrado com os resultados obtidos nesse estudo, que as condenações por pneumonia mantiveram-se na média das demais pesquisas realizadas, sendo que o mês de dezembro de 2011 foi aquele que apresentou maior número de condenações por pneumonia, podendo ter ocorrido por conta da maior quantidade de animais abatidos nesse período do ano.

Portanto, sendo este o primeiro trabalho, sobre este assunto, desenvolvido na região de Alagoínhas, sugere-se estudos e análises mais detalhadas em laboratórios para que possam ser esclarecidos quais os agentes envolvidos nas principais causas de condenações dos rebanhos suínos, o que possibilitará um diagnóstico mais preciso, podendo dessa maneira evitar prejuízos tanto para os produtores quanto para as empresas.

Tabela 1. Frequência absoluta (n) e relativa (%) das principais condenações de vísceras em suínos abatidos em um Matadouro Frigorífico na região de Alagoínhas- BA.

<b>PRINCIPAIS CONDENAÇÕES</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Pneumonia	19.621	33,25
Aspiração de Sangue	12.887	21,84
Nefrite	7.047	11,94
Uronefrose	6.466	10,96
Pleurite	3.536	5,99
Hepatite	2.969	5,03
Pericardite	2.013	3,41
Outras condenações	4.480	7,58
<b>TOTAL</b>	<b>59.019</b>	<b>100,00</b>

Tabela 2. Frequência absoluta (n) e relativa (%) de achados macroscópicos pulmonares de suínos de um Matadouro Frigorífico na região de Alagoínhas- BA.

<b>ACHADOS MACROSCÓPICOS</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Abscesso	01	0,0027
Afecções diversas	12	0,03
Aspiração de alimento	66	0,18
Aspiração de sangue	12.887	35,23
Broncopneumonia	27	0,07
Bronquite	27	0,07
Congestão	173	0,47
Contaminação	94	0,25
Enfizema	129	0,35
Pleurite	3.536	9,66
Pneumonia	19.621	53,64

---

<b>TOTAL</b>	36.573	100,00
--------------	--------	--------

---

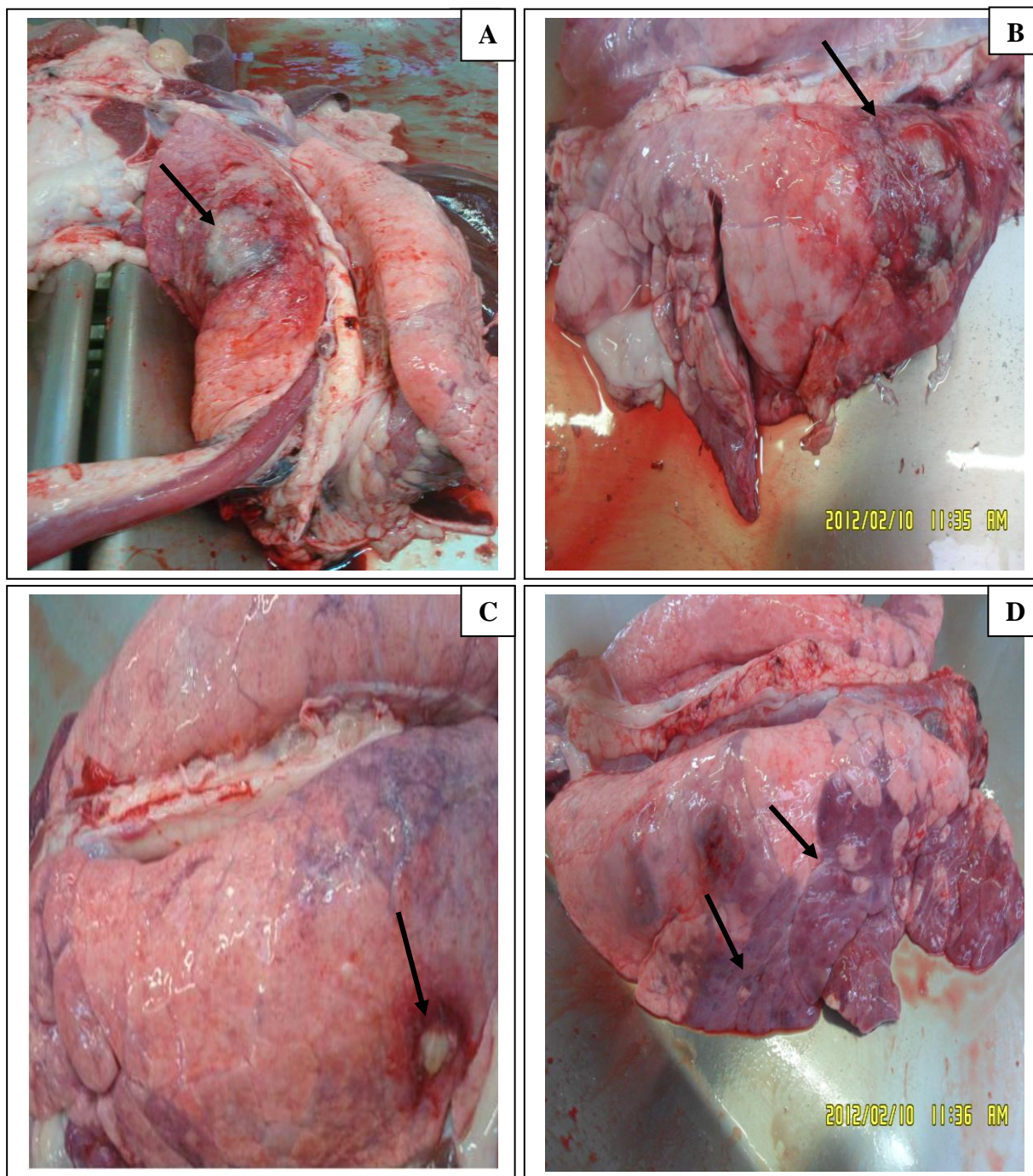


Figura 1. Imagens de lesões macroscópicas em pulmões de suínos: extensas áreas de pneumonia (A) e (B), nódulo focal circunscrito em (C) e áreas de hepatização em (D). Fonte: arquivo pessoal.

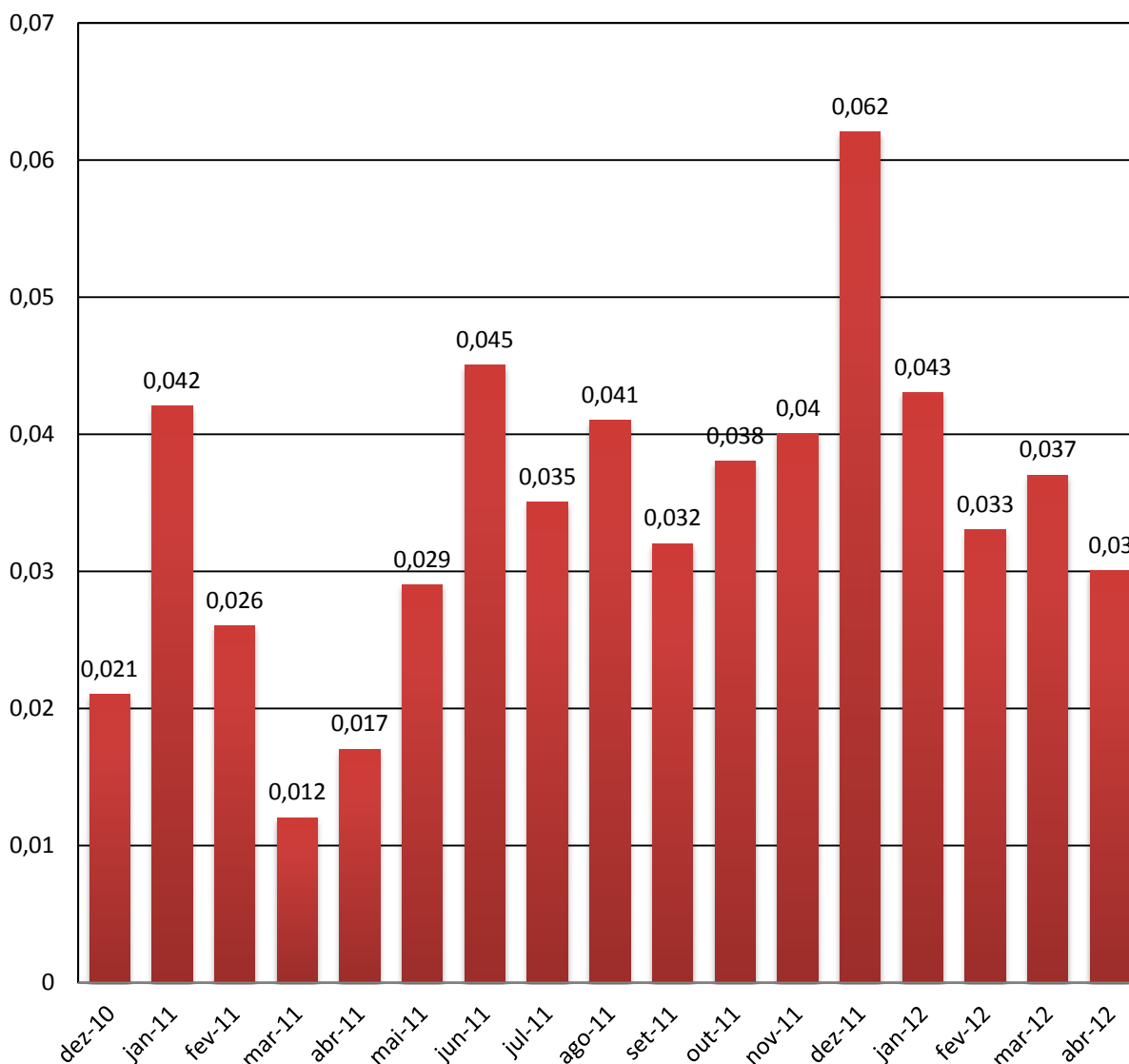


Figura 2. Condenações mensais por Pneumonia (%) em relação ao total de suínos abatidos.

## REFERÊNCIAS

1. Associação Brasileira Indústria Produção Exportação Carne Suína. Carne suína brasileira. 2011 [cited 2012 Dez 7]. Available from: <http://www.abipecs.org.br/>
2. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Aprovado pelo decreto n. 30.691, de 29 de março de 1952, alterados pelos decretos n. 1255 de 25 de junho de 1962, 1236 de 01 de setembro de 1994, 1812 de 08 de fevereiro de 1996, 2244 de 04 de junho de 1997. Brasília; 2008.
3. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 711 de 01 de novembro de 1995. Normas Técnicas da instalação e equipamentos para abate e industrialização de suínos. Brasília; 1995.

4. D'Alencar AS, Farias MPO, Santos FL, Alves LC, Faustino MAG. Lesões renais em suínos de abatedouros. *Med Vet.* 2011;3:7-15.
5. Araujo AOW. Abscessos pulmonares em suínos abatidos industrialmente: bacteriologia, anatomopatologia e relação entre portas de entrada e lesões macroscópicas [dissertação]. Porto Alegre: Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2004.
6. Mores MAZ. Anatomopatologia e bacteriologia de lesões pulmonares responsáveis por condenações de carcaças em suínos [dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2006.
7. Silva AF, Paganini FJ, Acosta JC, Rocha PH, Mistura H, Marcon E, et al. Prevalence of respiratory diseases in swine at slaughterhouses in Brasil. In: *Proceedings of the 17th Congress of the International Pig Veterinary Society*; 2002; Ames. Ames: International Pig Veterinary Society Congress (IPVS); 2002. v. 2, p. 332.
8. Carrijo KF, Nascimento ER, Santos IF, Chagas E, Kuiava L, Tortelly R. Comparação entre os diagnósticos pela inspeção sanitária post mortem e histopatologia da pneumonia enzoótica suína: estudo de caso-controle. *Rev Bras Ciênc Vet.* 2008;15:7-81.
9. Daguer H. Inspeção sanitária de pulmões de suínos. *Hora Vet.* 2004;141:43-6.
10. Alberton GC, Mores MAZ. Interpretação de lesões no abate como ferramenta de diagnóstico das doenças respiratórias dos suínos. *Acta Sci Vet.* 2008;36:95-9.
11. Corrêa AMR, Pescador CA, Schmitz M, Zlotowski P, Rozza DB, Oliveira EC, et al. Aspectos clínico-patológicos associados à circovirose suína no Rio Grande do Sul. *Pesqui Vet Bras.* 2006;1:9-13.
12. D'Alencar AS, Farias MPO, Rosas EO, Lima MM, Menezes MM, Santos FL, et al. Manejo higiênico-sanitário e lesões pulmonares em suínos na Região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco, Brasil. *Semin Ciênc Agrar.* 2011;3:1111-22.
13. Bonesi GL, Scalone BCV, Werner O, Aristófanes R. Lesões hepáticas em bovinos de abatedouro frigorífico. *Hig Aliment.* 2003;106:78-83.
14. Reis R, Lemos JM, Cavalcante JE. Estudo das lesões pulmonares de suínos de abate. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 1992;5:407-18.
15. D'Alencar AS, Farias MPO, Lima MM, Rosas EO, Alves LC, Santos FL, et al. Avaliação da presença de manchas de leite em fígados de suínos de abatedouros. In: *Anais da 12a Jornada de Ensino Pesquisa e Extensão da UFRPE*; 2009; Recife. Recife; 2009.

**Recebido em: 14/12/2012**

**Aceito em: 12/12/2014**

**COMPONENTES TECIDUAIS DOS CORTES DA CARÇA DE CORDEIROS BERGAMÁCIA ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE *Samanea saman***

Luciana Carvalho Santos<sup>1</sup>  
Cristiane Leal Santos-Cruz<sup>2</sup>  
Ademar Santos Dias Neto<sup>3</sup>  
Fabiano Ferreira Silva<sup>4</sup>  
Mara Lúcia Albuquerque<sup>5</sup>

**RESUMO**

Objetivou-se avaliar o efeito do farelo de vagem de *Samanea saman* na composição tecidual de cortes comerciais de cordeiros com inclusão de 0, 10, 15, 20 e 25% no concentrado em substituição ao milho. Foram utilizados 20 cordeiros machos, não castrados, da raça Bergamácia, com peso corporal de  $26,45 \pm 3$  kg e idade média de 120 dias, sendo, previamente, identificados e vermifugados. As dietas experimentais foram fornecidas *ad libitum* e formuladas com concentrado à base de milho em grão moído e farelo de soja e o volumoso foi o feno de Tifton 85 triturado, numa relação volumoso:concentrado de 40:60, com ajuste das sobras para 10%, por 90 dias. Após o período de confinamento os animais foram abatidos tendo peso vivo igual a  $45,57 \pm 4$  kg. Dentre os cortes avaliados, verificou-se efeito apenas para o tecido muscular da paleta, com equação de regressão de efeito cúbico, não havendo diferença nos componentes teciduais ósseo, muscular e adiposo dos cortes perna, lombo, costeleta, costela/fralda, braço anterior e braço posterior. O uso de até 25% de inclusão do farelo de vagem de *Samanea saman*, promove um bom desenvolvimento de tecidos dos cortes da carcaça de cordeiros Bergamácia criados em confinamento.

**Palavras-chave:** cortes, leguminosas, medidas, *Samanea*, ruminantes.

**TISSUE COMPONENTS OF CARCASS CUTS OF BERGAMACIA LAMBS FED WITH DIFFERENT LEVELS OF *Samanea saman* BRAN POD**

**ABSTRACT**

The objective was to evaluate the effect of bran pod *Samanea saman* in the tissue composition of the commercial cuts with inclusion of 0, 10, 15, 20 and 25% in the concentrate replacing corn. Twenty non- castrated lambs were used, with average body weight of  $26.45 \pm 3$  kg and average age of 120 days, previously identified and dewormed. The experimental diets were formulated with concentrate based on corn grain and soybean meal and voluminous crused hay of Tifton 85 and it was offered *ad libitum*, in a relation forage: concentrate of 40:60, with 10% of adjustment to spare. After the confinement period, the animals were slaughtered with weight equal to  $45.57 \pm 4$  kg. Among the cuts evaluated, it was found that there was effect for muscle tissue of palette, in which the regression equation presented was cubic effect, there was no difference in bone tissue components, adipose and muscle cuts of leg, loin, rib, chop,

<sup>1</sup> Zootecnista, Doutora. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano. Correspondência

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma. Doutora. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Departamento de Tecnologia Rural e Animal

<sup>3</sup> Técnico em Informática, Técnico. COOEDITA - Cooperativa Educacional de Itapetinga

<sup>4</sup> Médico Veterinário, Doutor. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Departamento de Tecnologia Rural e Animal

<sup>5</sup> Bióloga. Doutora. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Departamento de Tecnologia Rural e Animal



anterior arm and posterior arm. The inclusion around 25% of *Samanea saman* bran pod promotes development of tissues of carcass cuts of Bergamácia lambs reared in confinement.

**Keywords:** cuts, legumes, measures, *Samanea*, ruminants.

## COMPONENTES TISULARES DE CORTES DE RES DE CORDEROS BERGAMÁCIA ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE SALVADO DE VAINA *Samanea saman*<sup>1</sup>

### RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la vaina comida *Samanea saman* en la composición del tejido de los recortes al por menor de cordero con inclusión de 0, 10, 15, 20 y 25% en concentrado de reemplazo al maíz. Se utilizaron 20 corderos Bergamácia, no castrados, con un peso corporal de  $26,45 \pm 3$  kg y una edad media de 120 días, previamente identificados y desparasitados. Las dietas experimentales se formularon y se alimentaron ad libitum con concentrado sobre la base de grano molido de maíz y harina de soja, con forraje y heno de Tifton 85, con relación forraje: concentrado de relación de 40:60, se ajustó a 10% de los excedentes, durante 90 días. Después del periodo de confinamiento se sacrificaron los animales con el mismo peso a  $45,57 \pm 4$  kg. Entre los cortes evaluados, se encontró eficaz para tejido muscular de la paleta con la ecuación de regresión de efecto cúbico, no hubo diferencia en los componentes del tejido óseo, tejido adiposo y cortes de músculo de la pierna, lomo, costilla, costilla / pañal brazo anterior y el brazo posterior. El uso de hasta un 25% de inclusión de salvado de vaina *Samanea saman*, promueve el desarrollo apropiado de los tejidos de los cortes de la res de corderos Bergamácia criados en confinamiento.

**Palabras clave:** cortes, las legumbres, las medidas, *Samanea*, rumiantes.

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura tem ganhado espaço para desenvolvimento da atividade nos últimos anos no Brasil, em virtude da disposição de maior aumento de produção de carne ovina, aliada a grande extensão territorial para pecuária. A crescente procura por consumidores de carne ovina impulsionou o aumento da produção de cordeiros para abate, gerando a necessidade de melhoria nos sistemas de produção.

O crescente desenvolvimento de produtos cárneos ovinos nas capitais e grandes centros urbanos do país associado à maior exigência do consumidor por um produto saudável, tem estimulado a pecuária ovina a conceber e adotar sistemas de produção mais eficientes que possibilitem o fornecimento ao mercado de produto final de melhor qualidade organoléptica e sanitária.

O conhecimento das mudanças que ocorrem durante o período de crescimento dos animais é importante, uma vez que o valor pago pelo animal com aptidão para carne depende das mudanças que se produzem nesse período (1,2), influenciando decisivamente sobre as demais funções exploradas pelo homem nas espécies domésticas (3).

O desenvolvimento tecidual possui velocidade diferente de crescimento. O primeiro tecido que compõe o corpo animal a ser depositado e que cessa o seu crescimento é o tecido nervoso, na sequência vêm o tecido ósseo, o muscular e por último o tecido adiposo. Portanto, o teor de gordura na carcaça aumenta com o avançar da idade do animal e a dieta fornecida.

Objetivou-se realizar o estudo da composição tecidual dos cortes comerciais, de cordeiros da raça Bergamácia alimentados com *Samanea saman* em substituição ao milho na matéria seca da dieta concentrada.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos setores de Reprodução Animal e de Ensaio Nutricionais de Ovinos e Caprinos (ENOC) e na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos (UECO) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Itapetinga, utilizando-se 20 cordeiros machos não castrados da raça Bergamácia, com peso corporal (PC) de  $26,45 \pm 3$  kg e idade média de 120 dias.

Em grupos de quatro, os cordeiros foram sorteados utilizando o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos consistindo na substituição do milho pelo farelo da leguminosa *Samanea saman* (SS) nas distintas proporções: T1: 0% SS; T2: 10% SS; T3: 15% SS; T4: 20% SS e T5: 25% SS na matéria seca do concentrado, com quatro repetições, onde cada animal representou uma unidade experimental.

As dietas experimentais foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais do NRC (4) para um ganho médio diário de  $200 \text{ g dia}^{-1}$ , com concentrado à base de milho em grão moído e farelo de soja e volumoso feno de Tifton 85 triturado.

Após os procedimentos de abate, por meio de insensibilização (manualmente com o uso de uma marreta), sangria, com corte na artéria carótida e veias jugulares e evisceração, foi realizada corte da carcaça para divisão em duas  $\frac{1}{2}$  carcaças.

Após a obtenção do PCQ, a carcaça foi lavada e conduzida à câmara fria, onde permaneceu por 24 horas a uma temperatura média de  $4^{\circ}\text{C}$ , penduradas pela articulação tarsometatarsiana em ganchos próprios, distanciadas umas das outras, aproximadamente em 17 cm.

Após esse período, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF), para cálculo posterior de quebra por resfriamento (QR) que é a diferença entre o PCQ e PCF, e índice de quebra por resfriamento (IQR) obtido pela fórmula  $\text{IQR} = (\text{QR} / \text{PCQ}) \times 100$ . Em seguida, retirou-se o pescoço a cauda com um corte entre a última vértebra sacral e a primeira vértebra coccígea. Então, mediante corte longitudinal na carcaça, obtiveram-se metades aproximadamente simétricas, que foram pesadas para obtenção do peso da meia carcaça direita (PMCD) e o peso da meia carcaça esquerda (PMCE).

A meia carcaça esquerda foi dividida em sete regiões anatômicas denominadas cortes comerciais: *paleta*, *braço anterior*, *costeleta*, *costela/fralda*, *lombo*, *perna*, *braço posterior*, conforme ilustrado na Figura 1, segundo Santos (5) e Santos (6):

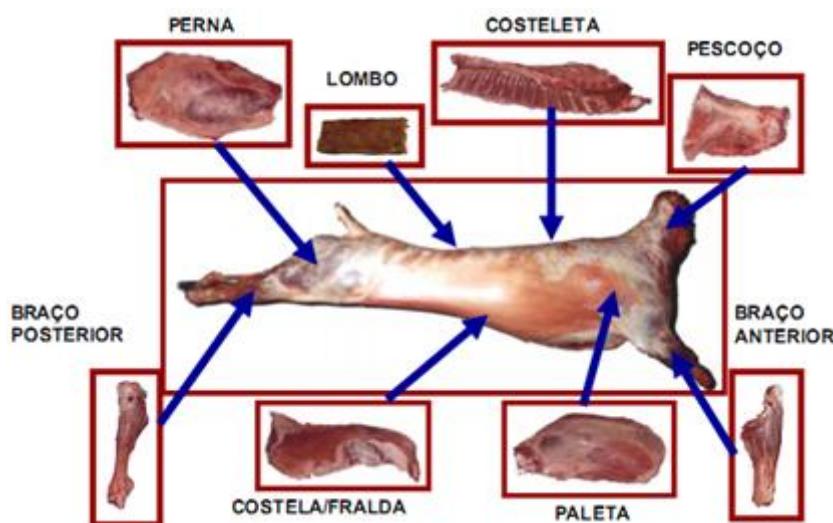


Figura 1. Cortes da  $\frac{1}{2}$  carcaça esquerda de cordeiros (5;6).

Os cortes obtidos, exceto o pescoço, foram pesados, acondicionados em sacos plásticos e mantidos em freezer, a uma temperatura de  $-10^{\circ}\text{C}$ , para posterior dissecação e obtenção da porção comestível (músculo e gorduras) de cada corte, procedendo-se as análises químicas.

Realizou-se a dissecação dos cortes, com auxílio de bisturi, pinça e faca, para determinação da composição tecidual em gordura (subcutânea - gordura externa, localizada diretamente abaixo da pele e intermuscular - gordura abaixo da fáscia profunda, associada aos músculos), músculos (total de músculos dissecados, após a remoção completa de todas as gorduras subcutânea e intermuscular aderidas) e ossos (dissecados após a remoção completa de todo o músculo e gorduras subcutânea e intermuscular aderidas), que foram pesados, individualmente, para serem expressos em porcentagem, em relação ao respectivo peso do corte, conforme McCutcheon et al. (7). Neste estudo, o peso dos tendões, vasos sanguíneos e tecidos conjuntivos dos cortes estudados, foram considerados como outros componentes dos cortes e descartados.

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão a 5% de probabilidade, quando significativos, adotando-se os procedimentos PROC ANOVA, pelo Software Statistical System (8).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de inclusão de farelo de vagem de *Samanea saman* na dieta de ovinos Bergamácia não influenciou os componentes teciduais da perna (Tabela 1). Verificou-se que há contribuição no desenvolvimento dos componentes teciduais, para cordeiros Bergamácia com nível de inclusão de até 25% na dieta.

O valor médio para o peso do corte da perna foi de 2,62 kg e do tecido muscular da perna foi de 1,72 kg. Dentre os cortes comerciais analisados, a perna é o que apresenta maior conteúdo de tecido muscular comparado aos demais cortes. A composição tecidual é influenciada diretamente pelo plano nutricional.

Tabela 1. Componentes teciduais da perna de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

Componentes Teciduais	Níveis de farelo de vagem de <i>Samanea saman</i> (%)					$\hat{Y}$	CV	P
	0	10	15	20	25			
PERNA (kg)	2,68	2,04	2,77	2,73	2,88	2,62	22,2	0,32
PM (kg)	1,76	1,40	1,83	1,81	1,82	1,72	19,9	0,38
PG (kg)	0,41	0,46	0,44	0,45	0,51	0,45	20,8	0,65
PO (kg)	0,35	0,36	0,31	0,38	0,39	0,36	21,7	0,58
%M	65	78	66	66	63	68	16,8	0,44
%G	15	38	16	16	18	21	20,0	0,46
%O	13	28	11	14	14	16	13,1	0,37
RMG (g/g)	4,35	3,39	4,17	4,10	3,55	3,91	23,8	0,54
RMO (g/g)	5,04	4,10	6,47	4,75	4,68	5,01	25,0	0,15

PM - peso do tecido muscular; PG - peso do tecido gorduroso; PO - peso do tecido ósseo; %M - porcentagem de músculo; %G - porcentagem de gordura; %O - porcentagem de osso; RMG - razão músculo:gordura; RMO - razão músculo:osso. CV: Coeficiente de Variação P: Probabilidade. \*significativo  $P>0,05$ .

Bueno et al. (9) trabalhando com cordeiros machos inteiros Suffolk com vários pesos de abate afirmaram que com a elevação da idade de abate, o pernil diminui, devido a gordura ser o tecido que apresenta maior aumento quando comparado com o músculo e o osso, à medida que aumenta o peso da carcaça ou a idade do animal (10).

A perna representa maior contribuição percentual na carcaça de ovinos, com maior rendimento da porção comestível e, além de predizer o conteúdo total dos tecidos, é o corte mais nobre da carcaça ovina (11).

Esses resultados confirmam a lei da harmonia anatômica (12), a partir da verificação de que carcaças (todo) com pesos diferentes refletem em cortes (parte) de pesos variados, mas em termos proporcionais à variação na carcaça nem sempre implica em variação do corte, o que pode ser associado a possíveis diferenças no crescimento dos tecidos, principalmente músculo e gordura.

Os níveis de farelo de vagem de *Samanea saman* na dieta de cordeiros Bergamácia, afetaram de forma cúbica ( $P < 0,05$ ), a proporção de tecido muscular da paleta (Tabela 2).

Tabela 2. Componentes teciduais da paleta de cordeiros de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

Componentes Teciduais	Níveis de farelo de vagem de <i>Samanea saman</i> (%)					$\hat{Y}$	CV	P
	0	10	15	20	25			
PALETA (kg)	1,47	1,41	1,61	1,32	1,57	1,48	24,3	0,78
PM (kg)	0,89	0,83	0,92	0,84	0,90	0,88	24,0	0,96
PG (kg)	0,31	0,28	0,39	0,25	0,37	0,32	34,6	0,36
PO (kg)	0,16	0,17	0,18	0,16	0,19	0,17	21,4	0,78
%M <sup>(1)</sup>	60	59	57	64	58	*	3,9	0,02 <sup>1</sup>
%G	20	20	24	19	23	21	12,8	0,09
%O	11	12	12	12	12	12	12,6	0,67
RMG (g/g)	2,95	3,09	2,46	3,43	2,56	2,90	14,1	0,25
RMO (g/g)	5,43	4,91	5,00	5,41	4,76	5,10	15,4	0,67

PM - peso do tecido muscular; PG - peso do tecido gorduroso; PO - peso do tecido ósseo; %M - percentagem de músculo; %G - percentagem de gordura; %O - percentagem de osso; RMG - razão músculo:gordura; RMO - razão músculo:osso.

CV: Coeficiente de Variação; P: Probabilidade. \*significativo  $P > 0,05$ .

<sup>1</sup> $\hat{Y} = -0,0037 * X^3 + 0,1387 * X^2 + -1,2369X + 60,036$ .

O desenvolvimento de tecido muscular sofre efeito positivo da dieta, o que pode ter promovido melhor deposição proteica, proporcionando maior porcentagem de músculo na paleta de cordeiros da raça Bergamácia.

Martins et al. (13), em estudo com cordeiros (cruza Corriedale e Lacaune), não verificaram diferença entre os componentes teciduais da paleta de cordeiros alimentados com ração padrão com 3% ou 5% de extrato etéreo.

Macedo et al. (14), trabalhando com o efeito do genótipo x sistema nutricional sobre a composição regional e tecidual em cordeiros da raça Corriedale e Ideal, não encontraram efeito do genótipo sobre o peso e a percentagem na composição tecidual, dos cortes comerciais, exceto a maior percentagem de ossos na paleta dos cordeiros da raça Corriedale.

A inclusão de vagem de *Samanea saman* na dieta concentrada de cordeiros Bergamácia, não influenciou os componentes teciduais do corte lombo, considerado como um dos cortes de primeira, assim como a perna (Tabela 3).

O peso médio do corte foi de 0,63 kg e do tecido muscular de 0,39 kg, apresentando proporções de músculo-gordura e músculo-osso de 4,37 e 3,62%, comprovando que há maior relação de tecido muscular, quando comparado ao tecido adiposo e ósseo, para o corte lombo.

A alimentação é um fator que pode afetar a composição da carcaça. Apesar de ter sido fornecido níveis de inclusão de farelo de vagem de *Samanea* para dieta concentrada de cordeiros, estes não foram suficientes para promover diferença na composição tecidual do lombo dos cordeiros. Certamente, a similaridade da dieta concentrada e o estado de

engorduramento da carcaça (15, 16) e deste com a composição tecidual (17), tenha sido fator de homogeneidade dos nutrientes na dieta avaliada.

Tabela 3. Componentes teciduais do lombo de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

Componentes Teciduais	Níveis de farelo de vagem de <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
LOMBO (kg)	0,72	0,55	0,64	0,61	0,63	0,63	24,2	0,62
PM (kg)	0,46	0,34	0,40	0,36	0,38	0,39	21,4	0,32
PG (kg)	0,10	0,09	0,12	0,12	0,12	0,11	47,3	0,85
PO (kg)	0,13	0,10	0,10	0,09	0,13	0,11	38,0	0,09
%M	63	61	64	59	60	62	7,4	0,53
%G	14	14	18	20	19	17	38,9	0,56
%O	18	20	15	17	21	18	25,0	0,41
RMG (g/g)	5,19	6,09	4,12	3,12	3,33	4,37	51,5	0,08
RMO (g/g)	3,58	3,42	4,58	3,61	2,93	3,62	33,0	0,43

PM - peso do tecido muscular; PG - peso do tecido gorduroso; PO - peso do tecido ósseo; %M - percentagem de músculo; %G - percentagem de gordura; %O - percentagem de osso; RMG - razão músculo:gordura; RMO - razão músculo:osso. CV: Coeficiente de Variação P: Probabilidade. \*significativo  $P > 0,05$ .

Moreno et al. (18), avaliando a composição dos tecidos de cordeiros Ile de France terminados em confinamento e alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado, verificaram que o peso do lombo foi afetado pela proporção e pelo tipo de volumoso da dieta, com maior peso para a relação 40:60, de 0,76 kg, e quando se utilizou a silagem de milho como volumoso, de 0,77 kg.

Macedo et al. (19) avaliando a composição tecidual do lombo (músculo *Longissimus dorsi*) de cordeiros Suffolk alimentados em comedouros privativos com ração contendo 0, 6,60, 13,20 ou 19,80% de semente de girassol, verificaram que os pesos de lombo, de tecido muscular e tecido conjuntivo sofreram efeito dos níveis de semente de girassol na ração.

Ortiz et al. (20) em avaliação de cordeiros alimentados com três níveis de proteína em *Creep Feeding*, e abatidos com peso vivo final de 28 kg, não verificaram efeito das dietas para o peso do lombo, apresentando média de 0,78 kg.

Considerando-se similaridade dos resultados entre as variáveis analisadas do corte lombo, no estudo com cordeiros Bergamácia, que é um genótipo de dupla aptidão (carne e lã), nota-se que esses parâmetros não possuem grande variação, pelo sistema intensivo de criação (confinamento).

Não foi observado efeito ( $P > 0,05$ ) dos níveis de inclusão de vagem de *Samanea*, para os componentes teciduais da costeleta (Tabela 4), apresentando valores médios para peso do corte, tecido muscular, tecido gorduroso e ossos de 1,53, 0,74, 0,36, 0,32 kg, respectivamente.

Moreno et al. (18), avaliando cortes comerciais da meia carcaça esquerda de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrados observaram que não houve efeito de interação da razão volumoso:concentrado *versus* tipo de volumoso sobre o peso da costela, apresentando valor próximo ao encontrado nesta pesquisa (1,53 kg).

A grande variação dos resultados da literatura esta fundamentada nos diferentes sistemas de criação, dietas e idade de acabamento dos animais, o que associado aos tipos de alimentos e níveis de dietas, de acordo com a composição bromatológica, explica as diferenças encontradas na literatura, principalmente em relação aos cortes de primeira, segunda e terceira categoria, impedindo maiores comparações entre os trabalhos.

Por outro lado, vale ressaltar que, atualmente, são conhecidos e difundidos uma diversificação de cortes e seus aproveitamentos (21), sendo que sua padronização, ou até mesmo os nomes que lhes são atribuídos, varia muito entre os países e até entre áreas próximas dentro de uma mesma região (22).

Tabela 4. Componentes teciduais da costeleta de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

Componentes Teciduais	Níveis de farelo de vagem de <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
COSTELETA (kg)	1,41	1,41	1,48	1,64	1,69	1,53	23,1	0,70
PM (kg)	0,65	0,70	0,73	0,80	0,81	0,74	24,2	0,67
PG (kg)	0,36	0,32	0,30	0,42	0,41	0,36	29,3	0,50
PO (kg)	0,31	0,28	0,36	0,36	0,28	0,32	29,3	0,54
%M	46	50	49	49	47	48	6,7	0,47
%G	25	22	21	25	24	24	18,0	0,58
%O	22	20	24	22	17	21	19,3	0,19
RMG (g/g)	1,91	2,38	2,45	1,96	1,98	2,14	26,4	0,51
RMO (g/g)	2,17	2,51	2,06	2,22	3,74	2,54	54,7	0,44

PM - peso do tecido muscular; PG - peso do tecido gorduroso; PO - peso do tecido ósseo; %M - percentagem de músculo; %G - percentagem de gordura; %O - percentagem de osso; RMG - razão relação músculo:gordura; RMO - razão músculo:osso.

CV: Coeficiente de Variação P: Probabilidade. \*significativo  $P > 0,05$ .

Os componentes teciduais da costela/fralda (Tabela 5), não variaram com a inclusão de vagem de *Samanea* na dieta de cordeiros Bergamácia. Porém percebeu-se maior valor médio para o peso de tecido gorduroso (0,87 kg), quando comparado ao tecido muscular (0,77 kg), tal fato é explicado pela localização anatômica do corte, onde há maior acúmulo na região abdominal.

Segundo Mattos et al. (23), a região das costelas é uma região do corpo do animal em que a gordura se acumula em maior velocidade e proporções, aumentando seu peso à medida que o animal cresce e/ou apresenta um consumo de energia maior, considerando a deposição tardia de gordura (24).

Tabela 5. Componentes teciduais da costela/fralda de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

Componentes Teciduais	Níveis de farelo de vagem de <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
COSTFRALD (kg)	1,81	1,85	2,06	1,83	2,19	1,95	17,9	0,49
PM (kg)	0,68	0,75	0,81	0,75	0,87	0,77	19,9	0,53
PG (kg)	0,82	0,82	0,95	0,79	0,98	0,87	22,1	0,56
PO (kg)	0,22	0,23	0,32	0,26	0,29	0,26	22,3	0,06
%M	37	41	39	41	40	40	9,3	0,63
%G	45	43	46	43	45	45	10,1	0,88
%O	12	13	16	14	13	14	17,3	0,06
RMG (g/g)	0,83	0,98	0,86	0,95	0,89	0,90	17,9	0,70
RMO (g/g)	3,20	3,29	2,60	2,96	3,00	3,01	14,9	0,27

PM - peso do tecido muscular; PG - peso do tecido gorduroso; PO - peso do tecido ósseo; %M - percentagem de músculo; %G - percentagem de gordura; %O - percentagem de osso; RMG - razão músculo:gordura; RMO - razão músculo:osso.

CV: Coeficiente de Variação P: Probabilidade. \*significativo  $P > 0,05$ .

A literatura descreve que animais jovens possuem alta eficiência na conversão de alimento em massa muscular e posteriormente em carne (25-27), na transformação do músculo em carne após a instalação do *rigor mortis*.

Para algumas variáveis o coeficiente de variação (CV) da análise estatística foi elevado devido o tipo de avaliação testada ser com carcaça animal e estas serem as características mais sujeitas às variáveis externas.

Clementino et al. (28) estudaram níveis crescentes de concentrado na dieta de cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês e verificaram que houve efeito linear crescente nos pesos de todos os cortes comerciais da carcaça à medida que se elevaram os níveis de concentrado.

O peso dos músculos foi maior em todos os cortes em relação aos demais tecidos, exceto para costela/fralda que teve maior quantidade de gordura no estudo com o genótipo Bergamácia recebendo dietas com inclusão de farelo de vagem da leguminosa *Samanea saman*.

As diferenças dos pesos dos tecidos ósseo, muscular e adiposo encontrados, podem ser atribuídas à composição, ganho, partição de nutrientes e a idade de abate dos animais, às diferentes regiões anatômicas da carcaça. No entanto, foram utilizados cordeiros do mesmo padrão quanto ao peso, idade e raça, demonstrando que a influência da dieta com inclusão de até 25% de *Samanea saman*, proporciona uma maior quantidade de tecido comestível (tecido muscular), sendo este, o de maior apreciação pelo consumidor na hora da compra.

## CONCLUSÃO

Os cordeiros Bergamácia submetidos a diferentes níveis de inclusão de farelo de vagem de *Samanea saman*, não apresentam diferenças nos pesos dos cortes e dos tecidos ósseo, muscular e adiposo, porém o uso de até 25% de farelo de vagem de *Samanea saman* proporciona desenvolvimento destes tecidos para os cordeiros, tendo maior proporção de tecido muscular, exceto costela/fralda devido sua localização anatômica.

## REFERÊNCIAS

1. Santos CL, Perez JRO, Muniz JA, Geraseev LC, Siqueira ER. Desenvolvimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês. Rev Bras Zootec. 2001;30:487-92.
2. Pinheiro RSB, Jorge AM. Composição tecidual do lombo de ovelhas de descarte terminadas em confinamento e abatidas em diferentes estágios fisiológicos. Rev Bras Zootec. 2010;39:2512-7.
3. Berg RT, Butterfield RM. New concepts of cattle growth. Sidney: Sidney University Press; 1976.
4. National Research Council. Nutrient requirements of small ruminantes. Washington, DC: National Academic Press; 2007.
5. Santos CL. Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros Santa Inês e Bergamácia [dissertação]. Lavras: UFLA; 1999.
6. Santos CL. Estudo do crescimento e da composição química dos cortes da carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia [tese]. Lavras: UFLA; 2002.

7. Mccutcheon SN, Blair HT, Purchas RW. Body composition and organ weights in fleeceweight selected and control Romney rams. *N Z J Agric Res.* 1993;36:445-9.
8. Statistical Analysis System. Introductory guide for personal computers. Cary: SAS Institut Inc.; 2001.
9. Bueno MS, Cunha EA, Santos LE, Roda DS, Leinz FF, Bianchini D. Avaliação de carcaças de cordeiros suffolk abatidos com diferentes pesos vivos [cited 2011 Out 5]. Available from: [http://www.ovinosbrasil.com/trab\\_tec/pg\\_trab\\_tecs\\_012.htm](http://www.ovinosbrasil.com/trab_tec/pg_trab_tecs_012.htm).
10. Santos CL, Perez JRO, Bonagurio S, Geraseev LC, Almeida TRV, Santos YCC. Proporção de tecido ósseo, muscular e adiposo da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. In: *Anais da 37a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*; 2000; Viçosa. Viçosa: SBZ; 2000.
11. Sousa OCR. Rendimento de carcaça, composição regional e física da paleta e quarto em cordeiros Romney Marsh abatidos aos 90 e 180 dias de idade [dissertação]. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas; 1993.
12. Siqueira ER. Produção de carne de cordeiros. In: *Anais do 1o Encontro Mineiro de Ovinocultura*; 2000; Lavras. Lavras: UFLA; 2000. p. 129-49.
13. Martins LS, Osório MTM, Osório JCS, Lemes JS, Esteves RMG, Lehmen RI, et al. Composição tecidual de cortes da carcaça de cordeiros suplementados com ração contendo óleo de arroz. *Pubvet.* 2011; 5:Art. 1006.
14. Macedo VP, Garcia CA, Silveira AC, Monteiro ALG, Macedo FAF, Spers RC. Composição tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girasol em comedouros privativos. *Rev Bras Zootec.* 2008;37:1860-8.
15. Osório JCS, Correa F, Osório MTM, Jardim RD, Quadro JL, Mendonça G, et al. Avaliação in vivo e da carcaça em cordeiros. In: *Anais do 31o Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária*; 2004; São Luis. São Luís; 2004.
16. Esteves RM, Osorio JCS, Osório MTM, Mendonça G, Oliveira MM, Wiegand M, et al. Avaliação in vivo e da carcaça e fatores determinantes para o entendimento da cadeia da carne ovina. *Rev Bras Agrociência.* 2010;16:101-8 [cited 2012 Jul 24]. Available from: <http://www.ufpel.edu.br/faem/agrociencia/v16n1/artigo13.htm>
17. Quadro JLG, Osório JCS, Osório MTM, Mendonça G, Goncalves M, Rota EL, et al. Relação entre medidas in vivo e nacarcação em cordeiros Corriedale. *Rev FZVA.* 2007;14:217-30.
18. Moreno GMB, Sobrinho AGS, Leão AG, Loureiro CMB, Perez HL. Rendimentos de carcaça, composição tecidual e musculosidade da perna de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2010;62:686-95.
19. Macedo VP, Garcia CA, Silveira AC, Monteiro ALG, Macedo FAF, Spers RC. Composição tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girasol em comedouros privativos. *Rev Bras Zootec.* 2008;37:1860-8.



20. Ortiz JS, Costa C, Garcia CA, Silveira LVA. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína bruta em Creep Feeding. *Rev Bras Zootec.* 2005;34(6 Supl):2382-9.
21. Yamamoto SM, Macedo FAF, Mexia AA, Zundt M, Sakaguti ES, Rocha GBL, et al. Rendimento dos cortes e não-componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. *Ciênc Rural.* 2004;34:1909-13.
22. Silva NV, Silva JHV, Coelho MS, Oliveira ERA, Araújo JÁ, Amâncio ALL. Características de carcaça e carne ovina: uma Abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. *Acta Vet Bras.* 2008;2:103-10.
23. Mattos CW, Carvalho FFR, Dutra Júnior WM, Vêras ASC, Batista AMV, Alves KS, et al. Características de carcaça e dos componentes não-carcaça de cabritos Moxotó e Canindé submetidos a dois níveis de alimentação. *Rev Bras Zootec.* 2006;35:2125-34.
24. Díaz MT, Fuente J, Perez C, Lauzurica S, Álvarez I, Huidobro R, et al. Body composition in relation to slaughter weight and gender in suckling lambs. *Small Ruminant Res.* 2006;64:126-32.
25. Myers SE, Faulkner DB, Ireland FA, Berger LL, Parrett DF. Production systems comparing early weaning to normal weaning with or without creep feeding for beef steers. *J Anim Sci.* 1999;77:300-10.
26. Schoonmaker JP, Loerch SC, Fluharty FL, Zerby HN, Turner TB. Effect of age at feedlot entry on performance carcass characteristics of bulls and steers. *J Anim Sci.* 2002;80:2247-54.
27. Schoonmaker JP, Loerch SC, Fluharty FL, Turner TB, Moeller SJ, Rossi JE, et al. Effect of an accelerated finish program on performance, carcass characteristics, and circulating insulin-like growth factor-I concentration of earlyweaned bulls and steers. *J Anim Sci.* 2002;80:900-10.
28. Clementino RH, Sousa WH, Medeiros NA, Cunha MGG, Gonzaga Neto S, Carvalho FFR, et al. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. *Rev Bras Zootec.* 2007;36:681-8.

**Recebido em: 28/12/2012**

**Aceito em: 13/12/2014**

## EXAMES RADIOGRÁFICOS DAS AFECÇÕES DO APARELHO LOCOMOTOR DE EQUINOS: ESTUDO RETROSPECTIVO DE 1480 CASOS (2000 A 2012)

Alexandra Frey Belotta<sup>1</sup>  
Diana Rocio Bezerra Velasquez<sup>2</sup>  
João Alexandre Matos Carneiro<sup>3</sup>  
Juliana de Oliveira Bernardo<sup>4</sup>  
Thiago Yukio Nitta<sup>4</sup>  
César Erineudo Tavares de Araújo<sup>5</sup>  
Luiz Carlos Vulcano<sup>6</sup>

### RESUMO

Grande parte das enfermidades musculoesqueléticas dos equinos localiza-se nos membros locomotores, levando à claudicação e interferindo no desempenho e longevidade do cavalo. O exame radiográfico oferece múltiplos benefícios e é sempre associado - nunca substituído - por outros métodos de diagnóstico por imagem mais sensíveis que estão se tornando cada vez mais acessíveis. O presente estudo teve como objetivo apresentar, por meio da retroanálise dos exames radiográficos realizados em equinos com suspeita de alterações do aparato locomotor no Serviço de Diagnóstico por Imagem da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus Botucatu – SP, durante o período de janeiro de 2000 a dezembro de 2012. Os dados obtidos foram analisados por meio da distribuição de frequência das variáveis. Observou-se uma idade média de 7,9 anos dos equinos; os gêneros foram igualmente distribuídos entre os animais radiografados e a principal raça atendida foi Quarto de Milha (48,31%), seguida da raça Mangalarga (15,46%) e dos cavalos sem raça definida (SRD - 13,3%). As regiões radiografadas com maior frequência foram a extremidade distal que inclui o osso navicular, articulações interfalangeanas e falange distal (38,96%); tarso (14,67%) e articulação metacarpo-falangeana (14,38%). As principais lesões diagnosticadas foram doença articular degenerativa (DAD) (25,59%), osteíte podal (13,44%) e fraturas (13,08%), que ocorreram predominantemente em metacarpo, extremidade distal, metatarso e tarso. Os exames radiográficos foram realizados predominantemente nos membros anteriores (58,03%) quando comparado com os posteriores (41,96%) e foi evidente uma ocorrência significativamente maior de osteíte podal, doença do navicular e da sesamoidite nos membros anteriores (74,73%, 94,05% e 69,49%, respectivamente). A principal lesão da extremidade distal foi a osteíte podal, seguida da rotação de falange distal e podotrocleose. No tarso, a enfermidade predominante foi a DAD. Tanto na articulação metacarpo-falangeana como na metatarso-falangeana, as principais alterações radiográficas foram sesamoidite, seguida da DAD. Em 8,77% dos equinos submetidos ao exame radiográfico não foram detectadas alterações.

**Palavras-chave:** alterações radiográficas, equinos, membros.

<sup>1</sup> Mestranda do Serviço de Diagnóstico por Imagem, Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária, FMVZ - UNESP – Botucatu. Correspondência.

<sup>2</sup> Mestranda do Serviço de Anestesiologia Veterinária, Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, FMVZ - UNESP - Botucatu

<sup>3</sup> Mestrando do Serviço de Reprodução Animal, Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária, FMVZ - UNESP - Botucatu

<sup>4</sup> Mestranda do Serviço de Cirurgia de Grandes Animais, Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, FMVZ - UNESP - Botucatu

<sup>5</sup> Mestrando do Serviço de Clínica de Grandes Animais, Departamento de Clínica Veterinária, FMVZ - UNESP - Botucatu

<sup>6</sup> Professor Titular do Serviço de Diagnóstico por Imagem, Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária. FMVZ - UNESP - Botucatu

## **RADIOGRAPHIC EXAMS OF LIMB DISORDERS IN EQUINE: RETROSPECTIVE STUDIE OF 1480 CASES (2000 TO 2012)**

### **ABSTRACT**

Great part of the musculoskeletal diseases of the equine is localized in the limbs, leading to lameness and interfering in the performance and longevity of the horse. Radiographic examination offers many benefits and is always associated – not replaced – by other more sensitive imaging diagnosis methods that are becoming increasingly accessible. This study aimed to present, through analysis of radiographies performed in horses with suspected changes in the locomotor apparatus, at Imaging Diagnosis Service, School of Veterinary Medicine and Animal Science, São Paulo State University “Júlio de Mesquita Filho”, Campus Botucatu, during the period from January 2000 to December 2012, the data obtained and analyzed by means of the frequency distribution of the variables. It was observed a mean age of 7,9 years-old of the horses; the genre was equally distributed among radiographed animals and the main attended race was Quarter horse (48.31%), followed by Mangalarga (15.46%) and without known breed horses (13.3%). The more frequently radiographed regions were the distal limb that includes navicular bone, interphalangeal joints and distal phalanx (38.96%), tarsus (14.67%) and metacarpophalangeal joint (14.38%). The main injuries diagnosed were degenerative joint disease (DJD - 25.59%), followed by pedal osteitis (13.44%) and fractures (13,08%), which predominantly located at metacarpus, distal limbs, metatarsus and tarsus. Radiographic exams were predominantly done in the forelimb (58.03%) when compared to hindlimbs (41.96%) and was noticeable the significantly higher frequency of pedal osteitis, navicular syndrome and sesamoiditis in the forelimbs (74.73%, 94.05% e 69.49%, respectively). The main injury of distal limb was pedal osteitis, followed by rotation of the distal phalanx and navicular syndrome. In the tarsus, the predominant disease was DJD. Both in metacarpophalangeal and metatarsophalangeal joint, the main radiographic abnormalities were sesamoiditis, followed by DJD. In 8.77% of the horses that underwent radiographic examination, it was not found injuries.

**Keywords:** radiographic changes, horses, limbs.

## **RADIOGRÁFICA DE ENFERMEDADES DEL APARATO LOCOMOTOR EN LOS EQUINOS: ESTUDIO RETROSPECTIVO DE 1480 EPISODIOS (2000 A 2012)**

### **RESUMEN**

Gran parte de las enfermedades musculo-esqueléticas de los equinos se localiza en los miembros, llevando a claudicación y interfiriendo en el desempeño y longevidad del caballo. El examen radiográfico ofrece múltiples beneficios y siempre está asociada – no sustituido – por otros métodos de diagnóstico por imágenes más sensible y que son cada vez más disponibles. El objetivo de este estudio fue presentar a través de una evaluación retrospectiva los datos tabulados y analizados por medio de la distribución de frecuencia de las variables de los exámenes radiográficos de equinos con sospecha de alteraciones del aparato locomotor realizados en el Servicio de Diagnóstico por Imagen de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus Botucatu - SP en el período de enero de 2000 a diciembre de 2012. Entre los hallazgos se encontró que la edad media de los animales radiografiados fue de 7,9 años; los géneros fueron distribuidos igualmente entre las alteraciones y entre las principales razas atendidas están Cuarto de Milla (48,31%), Mangalarga (15,46%) y sin raza definida (13,3%). Las regiones radiografiadas con

mayor frecuencia fueron la extremidad distal que incluyo el hueso navicular, articulaciones interfalángicas y falange distal (38,96%), tarso (14,67%) y articulación metacarpo-falángica (14,38%). Las principales lesiones diagnosticadas fueron enfermedad degenerativa articular (EDA - 25,59%), seguida de osteítis podal (13,44%) y fracturas (13,08%), que se encontraban en su mayor parte en metacarpo, extremidad distal, metatarso y tarso. Los exámenes radiográficos fueron realizados predominantemente en los miembros anteriores (58,03%) comparado con los posteriores (41,96%) y fue evidente una ocurrencia significativamente mayor de osteítis podal, enfermedad del navicular y de sesamoiditis en los miembros anteriores (74,73%, 94,05% e 69,49%, respectivamente). La principal lesión de la extremidad distal fue la osteítis podal, seguida de la rotación de falange distal y podotrocleosis. En el tarso la enfermedad predominante fue la EDA. Tanto en la articulación metacarpo-falángica y metatarso-falángica las principales alteraciones radiográficas fueron sesamoiditis seguida de EDA. En 8,77% de los equinos sometidos al examen radiográfico no fueron detectadas alteraciones.

**Palabras clave:** lesiones radiológicas, equinos, miembros.

## INTRODUÇÃO

A maior parte das enfermidades musculoesqueléticas dos equinos localiza-se nos membros locomotores, envolvendo desde alterações ortopédicas manifestadas em animais jovens a desordens degenerativas em cavalos com idade avançada, levando à claudicação (1). A claudicação interfere de forma significativa e negativa na performance e longevidade de cavalos de corrida, equitação e de trabalho, constituindo a principal causa de aposentadoria precoce e abate desses animais (2).

As técnicas de diagnóstico por imagem – como a radiografia, ultrassonografia, cintilografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética - permitem a localização das lesões, sendo de fundamental importância na instituição de uma terapia mais adequada e no estabelecimento de um prognóstico, garantindo um atendimento clínico-cirúrgico de maior qualidade. No entanto, métodos mais avançados não são facilmente disponíveis, tanto por complexidade da sua utilização como também pelo alto custo econômico. Assim, metodologias de maior acessibilidade, como a radiografia, constituem um meio auxiliar privilegiado no diagnóstico das lesões locomotoras na grande maioria da medicina equina (3).

Desse modo, diversas condições patológicas dos membros locomotores de equinos podem ser detectadas pelo uso das radiografias. Estudos recentes têm revelado alta prevalência de alterações radiográficas em cavalos de esporte e, embora a gravidade dos achados radiográficos não esteja relacionada à presença de sinais clínicos em muitos animais (4), não há dúvidas de que equinos com alterações ao exame radiográfico possuem maior chance de desenvolver problemas ortopédicos (5).

Os exames radiográficos não substituem o exame clínico, entretanto, são muito importantes para avaliar a extensão das alterações, o comprometimento das estruturas adjacentes, acompanhar a evolução clínica do paciente, averiguar a efetividade do tratamento instituído, além de contribuir para o estabelecimento de um prognóstico. Ademais, o exame radiográfico dos membros tornou-se um pré-requisito fundamental, tendo um impacto considerável sobre o resultado da compra e venda de cavalos (6).

Diante da importância do diagnóstico efetivo das lesões do aparato locomotor de equinos, estudos relacionados ao método radiográfico ainda são de grande valor, mesmo após o maior acesso a técnicas mais sensíveis, como a tomografia computadorizada e ressonância magnética, uma vez que esses métodos são mais invasivos, de alto custo, devendo ser sugeridos quando o a radiografia for limitada para o diagnóstico (7).

Os objetivos desse estudo foram, por meio da retroanálise de todos os exames radiográficos realizados no Serviço de Diagnóstico por Imagem da FMVZ – UNESP – Botucatu, SP no período de 2000 a 2012, 1) determinar a casuística dos exames radiográficos realizados em equinos no período supracitado; 2) verificar as principais alterações radiográficas encontradas nesses animais; 3) determinar as principais raças atendidas e se existe lesões particulares entre elas; 4) avaliar quais são os membros (anteriores ou posteriores) mais acometidos pelas enfermidades; 5) assim como as regiões (ossos ou articulações) mais afetadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O arquivo de radiografias do Serviço de Diagnóstico por Imagem da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Botucatu, foi avaliado do período de janeiro de 2000 a dezembro de 2012, sendo selecionados todos os laudos de equinos com suspeita de alterações do aparato locomotor. Foram excluídos do estudo laudos com ausência de dados que pudessem interferir nos resultados finais - como raça, membro, lado acometido e diagnóstico incompleto e/ou inconclusivo.

As radiografias foram realizadas durante a rotina do Hospital Veterinário utilizando-se aparelho de raios-X convencional<sup>7</sup> até julho de 2011, quando foi implantado o método de raios-X digital (DR)<sup>8</sup>. Os posicionamentos radiográficos eram realizados de acordo com a suspeita clínica e a técnica radiográfica variável de acordo com o posicionamento e espessura do membro do animal.

Os dados obtidos – apenas variáveis qualitativas como raças, membros, lados acometidos, regiões radiografadas e alterações radiográficas encontradas - foram tabulados em planilha eletrônica Microsoft Excel 2007® e analisados pela distribuição de frequência das variáveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de janeiro de 2000 a dezembro de 2012, foram realizados 1712 exames radiográficos do aparato locomotor de equinos de diversas raças. Destes, 232 eram controles de radiografias anteriores, sendo excluídos do estudo. Portanto, foram avaliados 1480 exames.

A idade dos animais radiografados variou de 1 mês a 28 anos e a idade média foi de 7,9 anos. Os gêneros foram igualmente distribuídos entre as alterações - 53,36% do sexo masculino e 46,64% do sexo feminino – assim como descrito por outros autores (8).

As principais raças atendidas foram distribuídas de acordo com a Tabela 1: a raça Quarto de Milha foi responsável por aproximadamente metade (48,31%) dos exames realizados e a raça Mangalarga por 15,46% dos exames. Poucos animais representantes das demais raças (2,66%) foram classificados como “outros”, sendo elas: Mini Horse, Trakehner, Campolina, Haflinger, Hanoveriano, Mangolina e Pônei. De acordo com o IBGE (9), Botucatu e região concentram cerca de 10074 equinos, e a distribuição das raças está relacionada a uma característica regional.

As regiões radiografadas com maior frequência foram distribuídas de acordo com a Tabela 2: a extremidade distal, tarso e articulação metacarpo-falangeana constituíram as principais localizações acometidas por lesões em equinos, corroborando com os resultados de

<sup>7</sup> Marca FNX, modelo 90-CTI

<sup>8</sup> Marca EcoRay, modelo Orange 1060HF

Stashak (10), que afirma que cerca de 95% das lesões têm sua origem no carpo ou distalmente a ele. Dentre estas, a incidência de alterações nas articulações metacarpo e metatarso-falangeana tende a ser maior em cavalos de corrida, devido à alta mobilidade dessas articulações (11). As regiões menos radiografadas foram classificadas no grupo “outros” e incluíam a articulação tarso-metatarsica, articulação tíbio-társica, rádio, fêmur e tibia/fíbula. A região citada como extremidade distal inclui os posicionamentos radiográficos para avaliação, principalmente, do osso navicular, articulações interfalangeanas e falange distal.

As alterações radiográficas encontradas durante o período estão distribuídas na Tabela 3 e alguns dos casos ilustrados nas Figuras 1, 2 e 3. A principal lesão diagnosticada foi a doença articular degenerativa (DAD) seguida da osteíte podal, fratura, sesamoidite, rotação da falange distal e doença do navicular. As lesões detectadas com menor frequência foram incluídas no grupo “outros”, constituído pelas fissuras, osteodistrofias, fistulografias, poliartrites, artrites sépticas, sinovite vilonodular, osteólise supracondilar, enfisemas de tecido subcutâneo e calcificação de cartilagens colaterais.

Tabela 1. Raças dos equinos atendidos no Serviço de Radiologia da FMVZ – UNESP – Botucatu durante o período de 2000 a 2012.

Raças atendidas	Valores	
	N	%
Quarto de Milha	672	48,31%
Mangalarga	215	15,46%
SRD	185	13,30%
Brasileiro de Hipismo	50	3,59%
Apaloosa	48	3,45%
Puro Sangue Inglês	41	2,95%
Outros	37	2,66%
Árabe	32	2,30%
Paint Horse	31	2,23%
American Troter	29	2,08%
Crioulo	20	1,44%
Andaluz	17	1,22%
Lusitana	14	1,01%
Total	1391	100,00%

Os equinos acometidos por DAD apresentaram-na em diferentes graus, incluindo animais com presença de um único osteófito ou entesófito e também animais com outras alterações articulares degenerativas associadas, como redução do espaço articular, cistos, esclerose, erosão subcondral e corpos calcificados intrarticulares, como demonstrado na Figura 1.

Tabela 2. Regiões radiografadas nos equinos atendidos no Serviço de Radiologia da FMVZ – UNESP – Botucatu durante o período de 2000 a 2012.

Região	Valores	
	N	%
Extremidade distal	542	38,96%
Tarso	204	14,67%
Articulação metacarpo-falangeana	200	14,38%
Articulação metatarso-falangeana	99	7,12%
Carpo	90	6,47%
Outros	64	4,60%
Metacarpo	63	4,53%
Articulação fêmur-tíbio-patelar	53	3,81%
Metatarso	43	3,09%
Articulação escapulo-umeral	33	2,37%
Total Geral	1391	100,00%

Tabela 3. Alterações radiográficas dos equinos atendidos no Serviço de Radiologia da FMVZ – UNESP – Botucatu durante o período de 2000 a 2012.

Alteração radiográfica	Valores	
	N	%
DAD	356	25,59%
Osteíte podal	187	13,44%
Fratura	182	13,08%
Rotação falange distal	118	8,48%
Sesamoidite	118	8,48%
Doença do navicular	84	6,04%
Periostite	40	2,88%
Desvio angular	37	2,66%
Displasia fiseal	24	1,73%
Aumento partes moles	19	1,37%
Luxação	17	1,22%
Osteocondrose	16	1,15%
Exostose	15	1,08%
Osteomielite	14	1,01%
Subluxação	14	1,01%
Outros	28	2,01%
Sem alterações	122	8,77%
Total	1391	100,00%

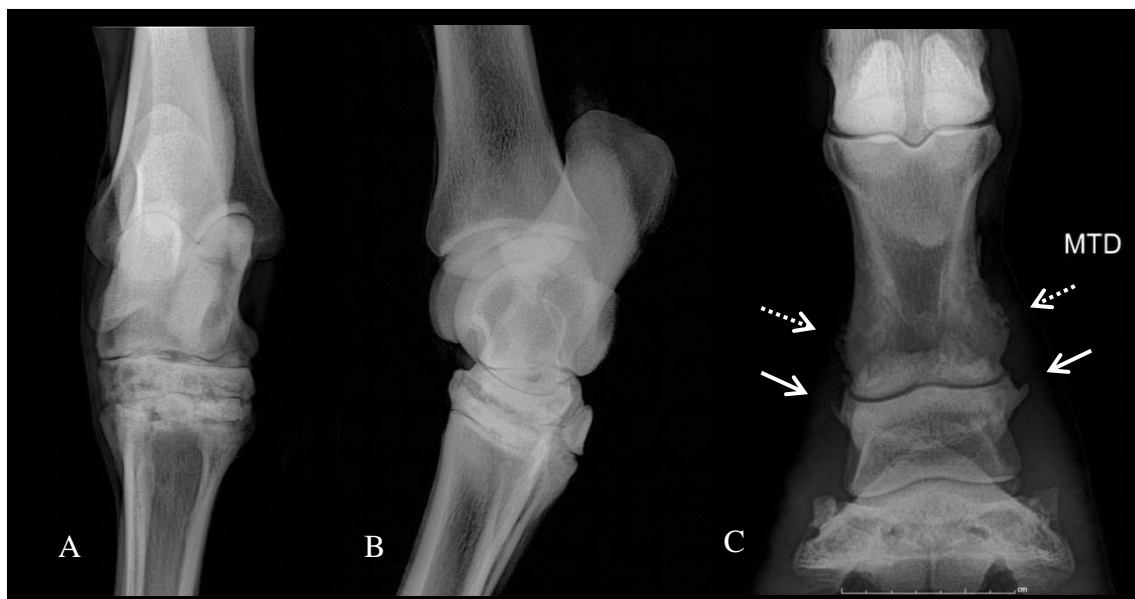


Figura 1. A) Projeção dorso-plantar e (B) dorsomedial-plantarolateral evidenciando redução do espaço articular entre os ossos do tarso, múltiplos cistos ósseos subcondrais e esclerose óssea, compatíveis com DAD em Quarto de Milha, 9 anos. (C) Projeção dorso-palmar demonstrando entesófitos localizados em topografia de ligamentos colaterais da articulação interfalangeana proximal (setas cheias) e reação periosteal ao longo da superfície óssea nas faces medial e lateral distal da falange proximal (setas pontilhadas) de membro anterior em Quarto de Milha, 12 anos. Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem, FMVZ, UNESP, Botucatu.

O mesmo ocorreu com os animais diagnosticados com osteíte podal: foram incluídos nessa categoria animais que apresentavam ao menos um dos canais vasculares da falange distal dilatado e também animais com múltiplos canais dilatados, áreas radiolucentes em processos palmares, mineralização da parede dorsal da falange distal e com irregularidade e desmineralização da margem solear, caracterizando um processo mais severo (Figura 2A).

As fraturas ocorreram, principalmente, em metacarpo (18,13%), extremidade distal (12,09%), metatarso (10,99%) e tarso (9,89%). O terceiro metacarpiano dos equinos é um dos ossos longos mais susceptíveis a lesões, devido a sua localização, pouca proteção muscular e às forças nele aplicadas. Portanto, acredita-se que lesões ósseas - desde fissuras a fraturas cominutivas - estejam associadas não apenas à quantidade de energia envolvida em um trauma, mas também à adaptação deste osso às cargas por ele sofridas durante o treinamento (12).

Não houve diferença significativa dos casos de fratura entre os membros anteriores e posteriores, embora tenham ocorrido com maior frequência no primeiro grupo. Portanto, desses animais que foram diagnosticados com fratura, 53,85% eram de membros anteriores, conforme demonstrado na Figura 2B.



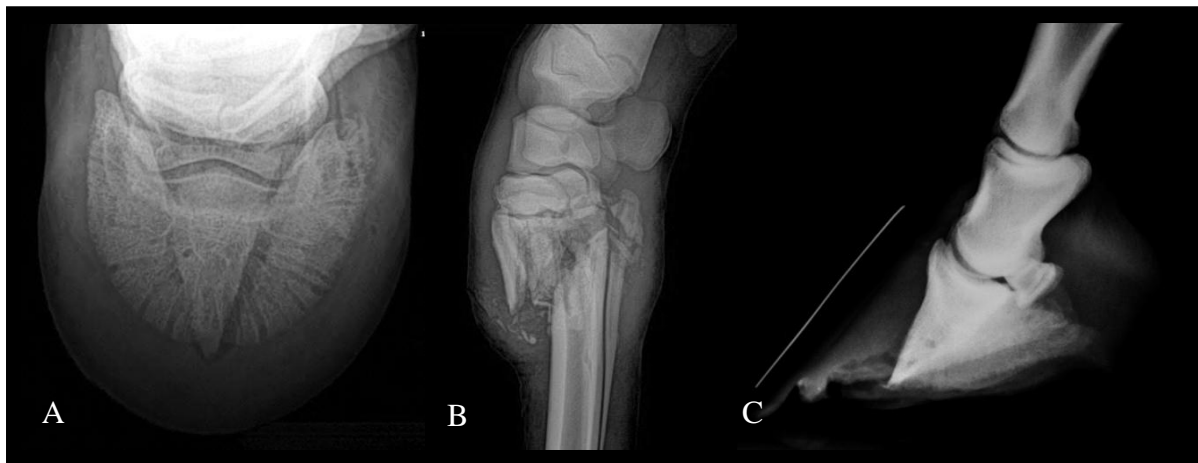


Figura 2. A) Apaloosa, 15 anos. Dilatação dos canais vasculares associada a discreta desmineralização óssea em margem solear distal da falange distal; projeção dorsoproximal-palmarodistal oblíqua (60°). B) SRD, 2 anos. Fratura cominutiva na metáfise proximal de terceiro e quarto metacarpianos, projeção dorsolateral-palmaromedial. C) Quarto de Milha, 2 anos. Desvio ventral da falange distal em relação à parede do casco, evidenciado por marcador radiopaco; projeção latero-medial. Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem, FMVZ, UNESP, Botucatu.

Em 8,77% dos equinos submetidos ao exame radiográfico, não foram detectadas alterações.

Os exames radiográficos foram realizados predominantemente nos membros anteriores (58,03%) quando comparado com os posteriores (41,96%) e as principais alterações radiográficas em ambos foram a DAD, osteíte podal e fraturas. Não houve diferença significativa com relação à detecção de DAD e fraturas entre os membros. Entretanto, foi evidente uma ocorrência significativamente maior de osteíte podal, doença do navicular e da sesamoidite nos membros anteriores (74,73%, 94,05% e 69,49%, respectivamente) quando comparado com os posteriores, o que corrobora com os resultados obtidos por Dearo et al. (8) e Stashak (10), que relataram maior ocorrência de patologias do aparelho locomotor nos membros anteriores dos equinos. De acordo com Thomassian (13), os membros torácicos suportam aproximadamente 60% do peso do animal e, portanto, apresentam maior susceptibilidade a lesões nas diversas estruturas que os compõem, principalmente nos cavalos utilizados na disciplina de salto, que sofrem um impacto considerável sobre os membros torácicos.

Não houve diferença significativa entre os lados radiografados: 49,25% dos exames foram realizados no lado direito, enquanto 48,31% foram no lado esquerdo. Também não houve diferenças significativas com relação aos lados mais radiografados levando-se em conta os membros (anterior ou posterior). A única diferença que pôde ser notada entre os lados, levando-se em conta as lesões radiográficas, foi uma maior ocorrência de doença do navicular (Figura 3C e 3D) nos membros do lado direito (58,33%). A doença do navicular, enfermidade crônica e progressiva, acomete todo o aparato podotrocLEAR, sendo uma das causas de claudicação crônica e responsável pela redução do desempenho atlético e perdas econômicas no mercado equestre (14).

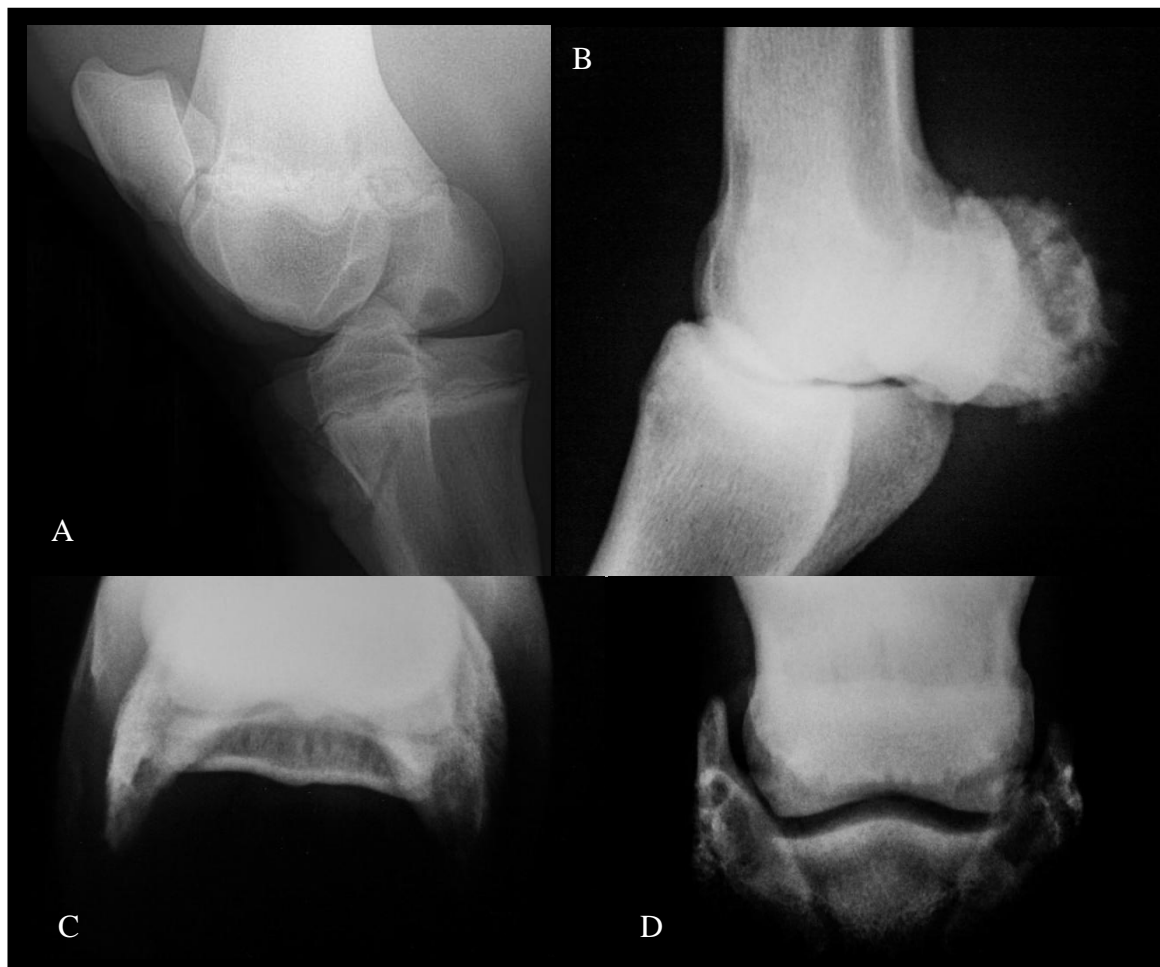


Figura 3. A) Quarto de Milha, 2 anos. Defeito subcondral do côndilo femoral medial (setas), projeção craniomedial-caudolateral. B) Mangalarga, 1 ano. Acentuada reação periosteal em faces abaxial e basal do sesamóide proximal medial associada à dilatação dos canais vasculares; projeção dorsomedial-palmarolateral. C) Projeção palmaroproximal-palmarodistal oblíqua (45°) e (D) projeção dorsopalmar oblíqua (45°) evidenciando alargamento dos canais vasculares e alteração no formato da borda proximal medial e lateral do osso navicular em Quarto de Milha, 4 anos. Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem, FMVZ, UNESP, Botucatu.

As principais lesões das regiões radiografadas com maior frequência estão esquematizadas na Figura 4: a principal lesão da extremidade distal – região radiografada com maior frequência – foi a osteíte podal, seguida da rotação de falange distal e podotroclease. Já no tarso – segunda região mais radiografada – a enfermidade predominante foi a DAD, o que corrobora com os resultados de Björnsdottir et al. (15), que afirmam que a osteoartrite dos ossos do tarso representa uma causa comum de claudicação do membro posterior em equinos envolvidos em todos os tipos de esporte. Adair (16), por outro lado, sugere que uma maior incidência de lesões osteoartísticas na articulação társica seja esperada em animais de tração, justificado por McIlwraith (11) devido à maior exigência da articulação ao suportar cargas compressivas, em baixa velocidade, nessa atividade. Essa segunda hipótese seria bastante aceitável, uma vez que muitos dos equinos encaminhados ao hospital veterinário desta instituição provêm de haras de pequeno, médio e grande porte, onde prevalece a atividade de

criação, e pequenas propriedades em que os animais são empregados como força de trabalho (8).

Os mesmos autores também verificaram anquilose das articulações intertarsianas, que também foi detectado em alguns animais do presente estudo. As fraturas da região do tarso corresponderam a 2,05% dos equinos radiografados. Tanto na articulação metacarpo-falangeana como na metatarso-falangeana – terceira e quarta regiões mais radiografadas, respectivamente - as principais alterações radiográficas foram sesamoidite (Figura 3B), seguida da DAD.

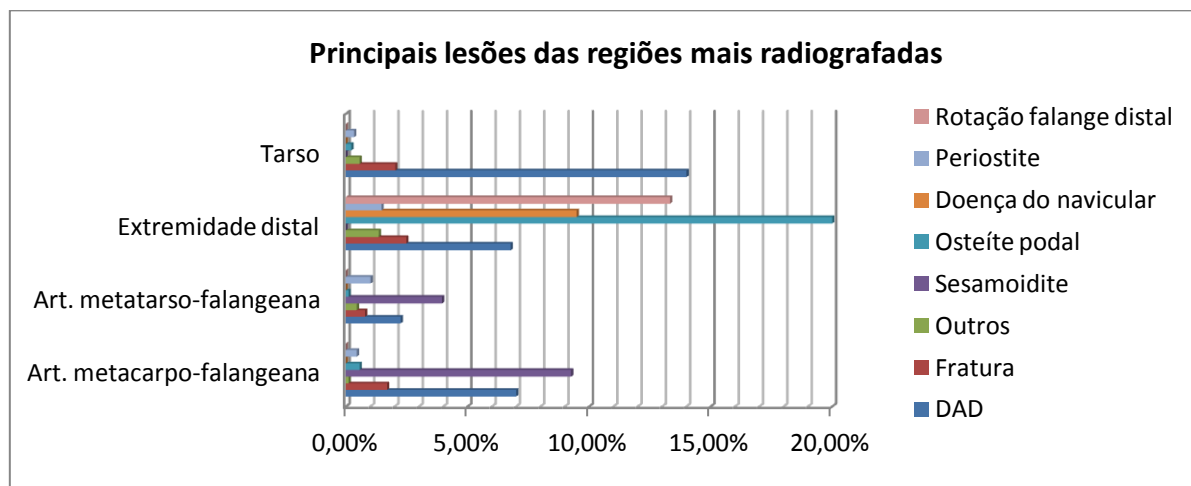


Figura 4. Principais lesões diagnosticadas nas radiografias das regiões radiografadas com maior frequência nos equinos atendidos no Serviço de Radiologia da FMVZ – UNESP – Botucatu durante o período de 2000 a 2012.

Devido ao fato de existir heterogeneidade de variáveis em quantidades acentuadamente distintas no grupo das raças, não foi possível avaliar quais seriam as principais raças acometidas por cada alteração radiográfica, já que em todas elas a raça Quarto de Milha seria prevalente, por ter sido atendida com maior frequência (49%) na rotina do Serviço de Radiologia. Foram avaliadas, portanto, as principais alterações apresentadas pelas raças Quarto de Milha, Mangalarga e SRD, que se apresentaram em número significativamente maior (Figura 5). Nesse caso, tanto os equinos Quarto de Milha, como os Mangalarga e os SRD apresentaram como principal alteração a DAD. Veiga (17) afirma que equinos da raça Quarto de Milha que praticam provas de tambor, baliza e laço, apresentam alta predisposição à DAD e também verificou que a segunda maior incidência de osteoartrite no Estado de São Paulo foi detectada em cavalos da raça Mangalarga, informação que está de acordo com os resultados obtidos neste estudo.

Nas duas primeiras raças, em seguida da DAD, fraturas, osteíte podal e sesamoidite apareceram como as principais alterações, não necessariamente nessa ordem, ao contrário do que foi observado nos SRD, em que a rotação da falange distal (Figura 2C) foi a segunda principal alteração radiográfica. A rotação da falange distal é consequência de um enfraquecimento da lâmina dorsal do casco, que ocorre com a cronicidade da laminite (18). Diversos autores (18,19) relataram uma maior predisposição para essa alteração em pôneis. Entretanto, em nosso estudo, entre as variáveis das raças, não obtivemos um número significativo de pôneis para poder comparar com os resultados obtidos por esses autores.

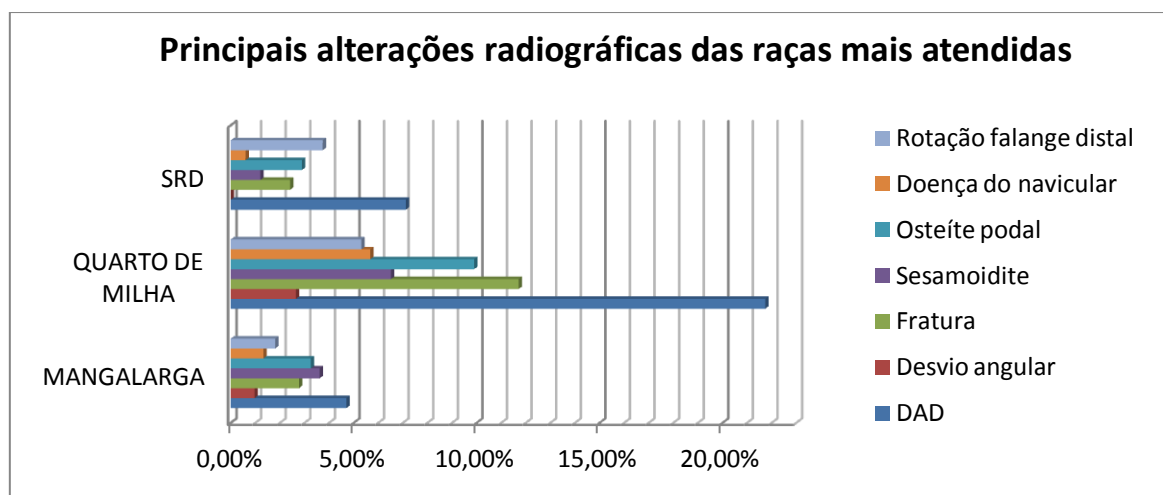


Figura 5. Principais alterações radiográficas das raças atendidas com maior frequência no Serviço de Radiologia da FMVZ – UNESP – Botucatu durante o período de 2000 a 2012.

## CONCLUSÃO

Os estudos retrospectivos são de grande importância por permitirem determinar a incidência de determinadas características em uma região ou instituição, apesar de algumas limitações – como a falta de dados, que leva a redução do número de animais avaliados.

No presente trabalho, verificou-se que o Serviço de Diagnóstico por Imagem da FMVZ – UNESP – Botucatu realiza uma média de 120 exames radiográficos de membros de equinos por ano, sendo as principais raças atendidas Quarto de Milha e Mangalarga. Também se observou uma alta incidência de DAD, além de uma maior predisposição de osteíte podal, doença do navicular e sesamoidite nos membros anteriores dos equinos.

## REFERÊNCIAS

1. Stock KF. Radiographic findings in the limbs of Hanoverian Warmblood Horses: genetic analyses and relationships with performance in sports [tese]. Hannover: Institut Für Tierzucht und Vererbungsforschung der Tierärztlichen Hochschule Hannover; 2004.
2. Wallin L, Strandberg E, Philipsson J, Dalin G. Estimates of longevity and causes of culling and death in Swedish warmblood and coldblood horses. *Livest Prod Sci.* 2000;63:275-89.
3. Ross MW, Dyson SJ. Diagnosis and management of lameness in the horse. 2nd ed. St. Louis, MO: Elsevier Saunders; 2003. p.324-549.
4. Maranhão RPA, Palhares MS, Melo UP, Rezende HHC, Braga CE, Silva Filho JM, et al. Afecções mais frequentes do aparelho locomotor dos equídeos de tração no município de Belo Horizonte. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2006;58:21-7.
5. Storgaad JHS, Proschowsky H, Falk Ronne J, Willeberg P, Hesselholt M. The significance of routine radiographic findings with respect to subsequent racing performance and longevity in Standardbred trotters. *Equine Vet J.* 1997;29:55-9.
6. Van Hoogmoed LM, Snyder JR, Thomas HL, Harmon FA. Restrospective evaluation of equine prepurchase examinations performed 1991-2000. *Equine Vet J.* 2003;35:375-81.

7. Whitton RC, Buckley C, Donovan T, Wales AD, Dennis R. The diagnosis of lameness associated with distal limb pathology in a horse: a comparison of radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging. *Vet J.* 1998;155:223-9.
8. Dearo ACO, Zúccari CESN, Curi PR, Gandolfi W. Incidência de patologias com sede nos membros de equinos. Estudo retrospectivo (1991 a 1993) de casos atendidos no Hospital Veterinário da FMVZ - UNESP - campus de Botucatu. *Semina: Ci Agr.* 1996;17:80-3.
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [cited 2015 Jan 13]. Available from: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=350750&search=S%C3%A3o%20Paulo|Botucatu>
10. Stashak TS. Lameness exam. In: Adam's lameness in the horse. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p.68.
11. McIlwraith CW. Doenças das articulações, tendões, ligamentos e estruturas relacionadas. In: Stashak TS. Claudicação em equinos segundo Adams. 4a ed. São Paulo: Roca; 1994. p.943.
12. Frazão PJF. Estudo da correlação da densidade mineral óssea obtida pelo método de absorciometria radiográfica com resistência óssea do terceiro metacarpiano de equinos submetido a ensaios biomecânicos [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo; 2008.
13. Thomassian A. Enfermidades dos cavalos. 4a ed. São Paulo: Varela; 2005. p.68.
14. Peixoto CIC, Vulcano LC, Machado VMV, Alves ALG, Fanton RHT. Avaliação radiográfica e ultrassonográfica do aparato podotroclear de cavalos Quarto de Milha diagnosticados com síndrome do navicular. *Pesqui Vet Bras.* 2010;30:651-8.
15. Björnsdóttir S, Axelsson M, Eksell P, Sigurdsson H, Carlsten J. Radiographic and clinical survey of degenerate joint disease in the distal tarsal joints in Icelandic horses. *Equine Vet J.* 2000;32:268-72.
16. Adair HS. Common lameness problems of the draft horse. In: Robinson NE. Current therapy in equine medicine. 5a ed. Pensilvania: Saunders; 1992. p.85-91.
17. Veiga ACR. Estudo retrospectivo de casuística, abrangendo metodologia diagnóstica da osteoartrite em equinos [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo; 2006.
18. McGuigan MP, Walsh TC, Pardoe CH, Day PS, Wilson AM. Deep digital flexor tendon force and digital mechanics in normal ponies and ponies with rotation of the distal phalax as a sequel to laminitis. *Equine Vet J.* 2005;37:161-5.
19. Stick JA, Jann HW, Scott EA, Robinson NE. Pedal bone rotation as a prognostic sign in laminitis of horses. *J Am Vet Med Assoc.* 1982;180:251-3.

**Recebido em: 04/07/2013**

**Aceito em: 15/12/2014**

## Comitê de Avaliadores

Adelina Maria da Silva	Edviges Maristela Pituco	Luís Carlos Vulcano
Adriana Evangelista-Rodrigues	Eliana Curvelo	Luís Gustavo Corbellini
Ailton Vitor Pereira	Eliana Roxo	Luiz Alberto do Lago
Alan Maia Borges	Eunice Oba	Luiz Augusto do Amaral
Alessandro F. T. Amarante	Evelise Oliveira Telles	Luiz Celso Hygino da Cruz
Alexander Welker Biondo	Fabiano Montiani Ferreira	Luiz Ernani Henkes
Alexandre Oba	Felipe Masiero Salvani	Luiz Francisco Zafalon
Alexandre Vaz Pires	Fernanda da Cruz L. e Alvarenga	Luiz Henrique de Araújo Machado
Alice Maria Melville P. Della Libera	Fernando Antônio de Avila	Magda Alves de Medeiros
Alice Fernandes Alfieri	Fernando Ferreira	Marcelo Beltrão Molento
Alda Lúcia Gomes Monteiro	Fernando Pandolfo Bortolozzo	Marcelo George Mungai Chacur
Altivo José de Castro	Flávia de Rezende Eugênio	Marcelo Resende de Souza
Alvimar José da Costa	Francisco Carlos Faria Lobato	Marcelo Vasconcelos Meireles
Américo G. da Silva Sobrinho	Francisco Leydson Formiga Feitosa	Márcia C. da Sena Oliveira
Ana Carolina B. C. Fonseca Pinto	Frederico Ozanam Papa	Márcia Marinho
Ana Liz Garcia Alves	Geder Paulo Herrmann	Márcia Valéria Rizzo S. Szabó
Ana Paula Frederico R. L. Bracarense	Gilson Helio Toniollo	Marcia Oliveira Lopes
Ana Silvia A. M. T. Moura	Gustavo Ferrer Carneiro	Márcio Machado Ladeira
Ana Terezinha Tavechio	Helenice de Lima González	Marco A. F. Lopes
Andrey Pereira Lage	Helenice de Souza Spinosa	Marco Antonio Alvarenga
Andrigo Barboza de Nardi	Humberto Tonhati	Marco Antonio Lemos de Oliveira
Annelise de Souza Traldi	Iolanda Aparecida Nunes	Marconi Rodrigues de Farias
Antonio Carlos Cunha Lacreta Júnior	Ivan Roque de Barros Filho	Marcos Amaku
Antônio Carlos Paes	Ivo Wentz	Marcos Chalhoub Coelho Lima
Antonio João Scandola	Jackson Victor de Araújo	Marcos Jun Watanabe
Antônio Sérgio Ferraud	Jane Megid	Marcos Veiga dos Santos
Antonio Waldir Cunha da Silva	Jean Carlos Ramos da Silva	Margareth Elide Genovez
Áureo Evangelista Santana	Jean Guilherme F. Joaquim	Maria Angélica Miglino
Bernardete Miranda dos Santos	Jener Alexandre S. Zuanon	Maria Cecília Rui Luvizotto
Bruna P. A. da Fonseca	João Carlos Pinheiro Ferreira	Maria de Lourdes R. S. da Cunha
Bruno Watanabe Minto	João Guilherme P. Filho	Maria Denise Lopes
Caris Maroni Nunes	João Luiz Horácio Faccini	Maria Jaqueline Manprim
Carla Forte Maiolino Molento	João Pessoa Araújo Júnior	Maria Lucia Gomes Lorenço
Carla Lopes de Mendonça	João Ricardo Dittrich	Maria Lúcia Zaidan Dagli
Carlos Augusto A. Valadão	José Antônio Viana	Maria Luiza Delavechia
Carlos Roberto Conti Naumann	José Augusto B. Afonso	Maria Madalena Pessoa Guerra
Carolina Madeira Lucci	José Carlos de Andrade Moura	Maria Terezinha S. Peraçoli
Cassiano Victória	José Dantas Ribeiro Filho	Márcia Valéria Rizzo S. Szabó
Cecílio Soares Filho	José Domingos Guimarães	Maria Verônica de Souza
Célia Regina Orlandelli Carrer	José Fernando Machado Menten	Marília Martins Melo
Celso A. Rodrigues	José Juradir Fagliari	Mary Marcondes
Cezinande de Meira	José Laerte Nörnberg	Mauricio Costa Alves da Silva
Ciniro Costa	José Nicolau Prospero Puoli Filho	Mayra Elena O. D'Avila
Cláudia Valéria S. Brandão	José Paes de A. N. Pinto	Assumpção
Cláudio Dias Timm	José Paes de Oliveira Filho	Milton Hissashi Yamamura
Claudio Scapinello	José Roberto Kfoury Júnior	Mônica Vicky Bahr Arias
Daisy Pontes Netto	José Roberto Sartori	Nei Moreira
Daniel Augusto Barroso Lessa	José Roberto Vasconcelos Lima Oliveira	Nelson Carneiro Baião
Delphim da Graça Macoris	Joselito Nunes Costa	Nelson Moraes
Denise Botelho de O. Braga	Jovanir I. Müller Fernandes	Nereu Carlos Preste
Dilermando Miranda da Fonseca	Juliany Gomes Quitzan	Nilson Roberto Benites
Dirlei Antônio Berto	Julieta Rodini Engrácia de Moraes	Noeme Sousa Rocha
Domingos da Silva Leite	Júlio César de Freitas	Pacífico Antônio Diniz Belém
Edson Ramos de Siqueira	Kátia Denise Saraiwa Bresciani	Paulo Alberto Lovatto
Eduardo Arruda T. Lanna	Laerte Ferreira	Paulo César Ciarlini
Eduardo Bagagli	Lara Borges Keid	Paulo Fernando Machado
Eduardo Francisquine Delgado	Leandro Rodello	Paulo Francisco Domingues
Eduardo Furtado Flores	Lílian Gregory	Paulo Henrique Franceschini
Eduardo Harry Birgel Júnior	Lisiane de A. Martins	Paulo Henrique Jorge da Cunha
Eduardo Paulino da Costa	Lissandro Gonçalves Conceição	Paulo Michel Roeh
	Luciana Morganti Ferreira Maselli	Paulo Roberto Brandão
	Luciano José da Costa Figueiredo	Paulo Roberto de Lima Meirelles
		Paulo Roberto Rodrigues Ramos

Peterson Triches Dornbusch  
Priscilla Anne Melville  
Raimundo Souza Lopes  
Raphael Lúcio Andreatti Filho  
Raquel Y. A. Baccarim  
Raul Franzolin Neto  
Regina Kiomi Takahira  
Renato Cesar Sacchetto Tórres  
Renato Silva de Sousa  
Renée Laufer Amorim  
Ricardo Augusto Mendonça Vieira  
Ricardo de Oliveira Orsi  
Ricardo J. Del Carlo  
Roberta Lemos Freire  
Roberto Calderón Gonçalves  
Roberto de Oliveira Roça  
Roberto Sartori Filho  
Roberto Soares de Castro  
Rodrigo Martins Soares  
Rodrigo Otávio Silveira Silva  
Rogério de Paula Lana  
Rogério Giufrida  
Rogério Martins Amorim  
Ronaldo Lopes Oliveira  
Rosana M. O. Clark  
Rosângela Zacarias Machado  
Rosangela Locatelli Dittrich  
Rubens Antônio Carneiro  
Sandra de Moraes Gimenes Bosco  
Sandra Mara Araújo Crispim  
Sebastião de Campos Valadares Filho  
Sergio Borges Mano  
Sheila Canavese Rahal  
Sílvia M. Nishida  
Simone Baldini Lucheis  
Simone de Carvalho Balian  
Simone Tostes de Oliveira  
Sony Dimas Bicudo  
Stefano Hagen  
Stélio Pacca Loureiro Luna  
Tereza Cristina C. da Silva  
Tilde Rodrigues Froes  
Valéria Marçal Félix de Lima  
Valéria Nobre L. S. Oliva  
Vamilton Alvares Santarém  
Vanerli Beloti  
Vania Maria de V. Machado  
Venício José de Andrade  
Vera Lúcia M. Hall  
Victor Cruz Rodrigues  
Virgínia Bodelão Richini Pereira  
Wagner dos Reis  
Wagner Luis Ferreira  
William Koury Filho

## REVISTA “VETERINÁRIA E ZOOTECNIA”

## NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS

## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

## ARTIGOS CIENTÍFICOS

Devem ser estruturados de acordo com os seguintes itens:

**1. Página de rosto, com:**

- Título do trabalho em português, em inglês e em espanhol, fonte Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento simples, em negrito e centralizado, em letra maiúscula. Quando necessário, indicar a entidade financiadora da pesquisa, como primeira chamada de rodapé;
- Nomes completos dos autores, em que somente a primeira letra de cada nome deve ser maiúscula, do lado direito da página. Digitá-los, separados um por linha, com **chamadas** de rodapé numeradas e em sobrescrito, **que indicarão** o cargo e o endereço profissional dos autores, seguidos da instituição onde o trabalho foi desenvolvido ou às quais estão vinculados;
- Nome, endereço, telefone, fax e correio eletrônico, para correspondência;
- Em caso de envolvimento de seres humanos ou animais de experimentação, encaminhar o parecer da Comissão de Ética ou equivalente, assinalando, no trabalho, antes das referências, a data de aprovação.

**2. Página com resumo, abstract e resumen**

- Tanto o resumo, como o abstract e o resumen devem ser seguidos do título do trabalho, no respectivo idioma, e conter no máximo 400 palavras cada um, com informações referentes à introdução, metodologia, resultados e conclusões. O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaçamento simples, começando por RESUMO. O abstract, e o resumen, devem ser tradução fiel do resumo. Independente da língua em que o artigo for apresentado, deverá conter o resumo em português, inglês e espanhol.
- Devem conter, no máximo, cinco palavras-chave, keywords, e palabras clave que identifiquem o conteúdo do texto.

**3. A estrutura do artigo deverá conter:**

**Introdução:** Deve ser clara, objetiva e relacionada ao problema investigado e à literatura pertinente, bem como aos objetivos da pesquisa. A introdução estabelece os objetivos do trabalho.

**Material e Métodos:** Deve oferecer informações de reprodutibilidade da pesquisa, de forma clara e concisa, como variáveis, população, amostra, equipamentos e métodos utilizados, inclusive os estatísticos.

**Resultados:** Apresentação dos resultados obtidos, que devem ser descritos sem interpretações e comparações. Poderá ser sob a **forma de tabelas**, em folha à parte, no máximo de cinco, ordenadas em algarismos arábicos e encabeçadas pelo título, de acordo com as normas de apresentação tabular da ABNT/WBR 6023/2000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, identificadas no texto como Tabela; sob a **forma de figuras**, nos casos de gráficos, fotografias, desenhos, mapas, etc., ordenadas em algarismos arábicos, até no máximo de seis, e citadas no texto como Figura. Devem ser identificadas em folha à parte, onde deve constar o título do artigo. **Fotografias** podem ser em preto e branco ou coloridas, identificadas com o(s) nome(s) do(s) autor(es) no verso. No caso de **desenhos originais**, a impressão deve ser em papel adequado, de qualidade.

**Discussão:** Deve ser entendida como a interpretação dos resultados, confrontando com a literatura pertinente, apresentada na introdução. Se julgar conveniente, os resultados e a discussão poderão ser apresentados conjuntamente.

**Conclusões:** É a síntese final, fundamentada nos resultados e na discussão.



**Referências:** Devem ser apresentadas de acordo com as normas Vancouver (<http://www.icmje.org/>).

**Deverão** ser editorados em Microsoft Word for Windows, para edição de textos, Excel (qualquer versão) para gráficos, formato JPEG ou GIF (imagem) para fotografias, desenhos e mapas, formato A4 (21,0 x 29,7 cm), em espaço duplo, mantendo margens de 2,5 cm, nas laterais, no topo e pé de cada página, fonte Times New Roman, tamanho 12 e numeração consecutiva das páginas em algarismos arábicos, a partir da folha de identificação. Deverão também apresentar **numeração nas linhas, reiniciando a contagem a cada nova página**. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estarão disponíveis no formato PDF no endereço eletrônico da revista. Para as demais seções da revista são válidas as normas anteriores. Não devem exceder a 15 páginas. Abreviaturas não usuais devem ser empregadas após escritas por extenso na primeira utilização.

## ARTIGOS DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os artigos de revisão bibliográfica serão publicados nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola, quando o autor apresentar contribuição científica, relevante na área específica do assunto abordado, a convite dos editores.

Deverão conter: Título (português, inglês e espanhol), resumo com palavras-chave, abstract com keywords e resumen com palabras claves, introdução, desenvolvimento do assunto, considerações finais e referências. Deverão conter no máximo 20 páginas e 60 referências.

## RELATOS DE CASO

Não devem ser estruturados, como os artigos. Devem apresentar o título em português, em inglês e espanhol, resumo com palavras-chave, abstract com keywords, resumen com palabras claves e referências. Devem conter no máximo cinco páginas, três tabelas ou figuras e 15 referências.

## COMUNICAÇÕES CURTAS

São relatos contendo dados inéditos e relevantes de estudos originais, como, por exemplo, resultados preliminares de uma pesquisa. Devem ser apresentadas com, no máximo, cinco páginas, uma tabela e 10 referências. A estrutura deve respeitar as normas para relatos de caso.

## REFERÊNCIAS E CITAÇÕES

As referências devem ser numeradas consecutivamente e listadas na ordem em que são mencionadas no texto. As referências devem ser identificadas no texto, nas tabelas e legendas com números arábicos, entre parênteses, seguindo a mesma sequência. Os títulos das revistas devem ser abreviados de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus* disponível em: <http://www.nlm.nih.gov>.

### Exemplos

#### *Citações*

O material deve ser mantido em compressas embebidas em solução fisiológica para evitar o ressecamento (5).

Aulisa (1) administrou heparina, por via intramuscular, em cobaias.

Udupa & Prasad (9) utilizaram osteoclasia manual do úmero sem imobilização

Herbsman et al. (7) realizaram osteoclasia manual no fêmur e não imobilizaram.

O rato apresenta níveis mais elevados de heparina que o homem (35,42,51).

O mesmo autor obteve resultados semelhantes, mesmo com metodologias diferentes (22-26).

#### *Referências*

Indique até seis autores seguidos de et al.

## 1 Artigo de revista

Andrade SF, Sakate M. Intoxicação por amitraz: revisão. Vet Not. 2004;10:1-15.

Modolo JR, Stachissini AVM, Gennari SM, Dubey JP, Langoni H, Padovani CV, et al. Frequência de anticorpos anti-Neospora caninum em soros de caprinos do estado de São Paulo e sua relação com o manejo dos animais. Pesq Vet Bras. 2008;28:597-9.

## 2 Organização como autor

Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 12nd ed. Washington; 1975.

Universidade Federal de Viçosa. SAEG: sistema de análises estatísticas e genéticas: manual do usuário: versão 7.1. Viçosa; 1997.

## 3 Livro

Modolo JR, Stachissini AVM, Castro RS, Ravazzolo AP. Planejamento de saúde para o controle da artrite-encefalite caprina. São Paulo: Cultura Acadêmica; 2003.

## 4 Capítulo de livro

Corrêa MC, Corrêa CNM. Estafilococias em geral. In: Corrêa MC, Corrêa CNM. Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos. 2ª ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1992. p.91-103.

Mendes AA, Saldanha ESPB. A cadeia produtiva da carne de aves no Brasil. In: Mendes AA, Naas IA, Macari M. Produção de frangos de corte. Campinas: FACTA, 2004. p.1-22

## 5 Artigos apresentados em congressos, reuniões, seminários etc

Malhado CHM, Piccinin A, Gimenez JN, Ramos AA, Gonçalves HC. Modelos polinomiais para descrever a curva de postura de codornas. In: Anais do 3º Congresso Nordestino de Produção Animal; 2004, Campina Grande. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba; 2004. p.1-3

## 6 Teses, dissertações e outros trabalhos acadêmicos

Mortari AC. Avaliação da técnica de transposição do músculo semitendinoso para reparo do diafragma pélvico: estudo experimental em cães [dissertação]. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista; 2004.

## 7 Publicações disponíveis na Internet

Vasconcelos JLM. Endometrite subclínica em vacas leiteiras. Campinas; 2004 [cited 2004 Jan 16]. Available from: <<http://www.milkpoint.com.br>>.

**JOURNAL OF VETERINARY MEDICINE AND ANIMAL SCIENCE****RULES FOR PRESENTATION OF PAPERS**

The **Journal of Veterinary Medicine and Animal Science**, from School of Veterinary Medicine and Animal Science - UNESP, Botucatu, publishes original scientific and review papers, case reports and short communications related to Veterinary Medicine and Animal Science with semestral periodicity. The journal is open to national and/or foreign contributions (in English or Spanish) under the author's full responsibility.

Publication is conditioned to preliminary evaluation by the president of the editorial board, that analyses the merit and formal aspects of the work, according to the category of submitted paper and established editorial rules. If adequate, the article is subjected to review by two experts in the field. Opinion of reviewers are kept undisclosed. There are no possibility of identification of authors and reviewers. The articles not accepted will be returned to the authors.

Manuscripts must be submitted at the journal website <http://www.fmvz.unesp.br/rvz>.

**Prof. Helio Langoni**

**Revista "Veterinária e Zootecnia"**

**Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP - Botucatu**

**18618-000 – Dist. Rubião Junior – SP – Brasil**

**INSTRUCTIONS TO AUTHORS****SCIENTIFIC PAPERS**

Must be prepared according to the following items:

**1. Title page:**

- Title of the manuscript in Portuguese, English and Spanish, using Times New Roman font 12, simple spacing, bold and centered, with the words in upper case. When necessary, indicate the financial support as first footnote;

- Full authors names, where only the first letter of each name must be in upper case at the right side of the page. The authors' names must be typed separated by line, with numbered superscript **footnotes, which will indicate** the position and author's professional address, followed by the name of the institution where the work was done or to where it is linked;

- Name, address, telephone number, fax and e-mail address for correspondence;

- In case of involvement of human or experimental animals include the Ethics Committee approval or equivalent, and type before the bibliographic references with date of approval.

**2. Abstract in Portuguese, English, and Spanish**

- The "resumo", abstract and "resumen" must be followed by the title in the respective language and should not exceed 400 words each, with information regarding introduction, methods, results and conclusions. Text must be justified and in a single paragraph, simple spacing, beginning with the "RESUMO". Independent of the paper language, the abstract must be submitted in English, Portuguese and Spanish.

- Must include a maximum of five "palavras-chave", keywords, and palabras claves that identify the text content.

**3. The structure of the paper must include:**

**Introduction:** Clearly state the objective of the study with brief overview of the investigated problem and literature review.

**Material and Methods:** Provide a concise description of the experimental methods, variables, population in study, equipment, as well as the statistics, in sufficient detail to allow other researches to reproduce the results.

**Results:** The results should be described without interpretation and comparisons. The results may include **tables**, which should come in a separate sheet (maximum of 5 tables) and numbered consecutively in Arabic numerals, with the title on the top, according to the rules of table presentation by ABNT/WBR 6023/2000 from Associação Brasileira de Normas Técnicas, and identified in the text as Table; **figures**, in case of graphs, photographs, drawings, maps, etc, numbered consecutively in Arabic numerals (maximum of six), cited in the text as Figure. **Photographs** may be black and white or color, identified with the author's name in the back. **Original drawings** must be printed in high quality paper.

**Discussion:** Should be the interpretation of the results, relative to other relevant studies, presented in the introduction. If convenient, the results and discussion may be presented together.

**Conclusions:** The final synthesis, based on the results and discussion.

**References:** Should be presented according to Vancouver rules (<http://www.icmje.org/>), and arranged in alphabetical order, by author's last name (examples in the end of the instructions).

Manuscripts **should** be edited in Microsoft Word for Windows, for text, Excel (any version) for graphs, JPEG or GIF format (images) for photographs, drawings and maps, A4 format paper (21,0 x 29,7 cm), double spaced, leaving at least 2,5 cm margins, (lateral, top and bottom of page), Times New Roman font, size 12 and numbered in Arabic numerals, beginning in the identification page. The authors will have to present numeration in the lines, restarting the counting to each new page. Illustrations and legends must be presented on separate sheets.

Reprints will not be offered. The articles will be available in PDF format at the journal website. The same rules apply for all the other sections of the journal. The manuscripts should not exceed 15 pages. Unusual abbreviations should be used only after first time citation.

## REVIEW ARTICLES

The review articles will be published in Portuguese, English or Spanish, if it provides scientific contribution that is relevant in the area, when invited by the editors. The review articles must include: Title (Portuguese, English and Spanish), resumo with palavras-chave, abstract with key words and resumen with palabras-claves, introduction, subject overview, conclusion e references. Must contain a maximum of 20 pages and 60 references.

## CASE REPORTS

Should not be prepared with the same structure as the articles. The case reports must present the title in Portuguese, English and Spanish, resumo with palavras-chave, abstract with keywords and resumen with palabras claves and references. Must contain a maximum of five pages, three tables or figures and 15 references.

## SHORT COMMUNICATIONS

These are reports with new and relevant data of original studies, as preliminary results of a research. Must be presented with a maximum of five pages, one table and ten references. The structure should follow the same rules for case reports.

## REFERENCES AND CITATIONS

References should be numbered consecutively in order in which they are first mentioned in the text, tables, and legends by Arabic numbers in parentheses in same sequence. The titles of journals should be abbreviated according to the style *List of Journals Indexed in Index Medicus* available from: <http://www.nlm.nih.gov>.

### Examples:

#### *Citations*

O material deve ser mantido em compressas embebidas em solução fisiológica para evitar o ressecamento (5).

Aulisa (1) administrou heparina, por via intramuscular, em cobaias.

Udupa & Prasad (9) utilizaram osteoclasia manual do úmero sem imobilização

Herbsman et al. (7) realizaram osteoclasia manual no fêmur e não imobilizaram. O rato apresenta níveis mais elevados de heparina que o homem (35,42,51). O mesmo autor obteve resultados semelhantes, mesmo com metodologias diferentes (22-26).

### References

List the first six authors followed by et al.

#### 1 Journal article

Andrade SF, Sakate M. Intoxicação por amitraz: revisão. Vet Not. 2004;10:1-15.

Modolo JR, Stachissini AVM, Gennari SM, Dubey JP, Langoni H, Padovani CV, et al. Frequência de anticorpos anti-Neospora caninum em soros de caprinos do estado de São Paulo e sua relação com o manejo dos animais. Pesq Vet Bras. 2008;28:597-9.

#### 2 Organization as author

Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 12nd ed. Washington; 1975.

Universidade Federal de Viçosa. SAEG: sistema de análises estatísticas e genéticas: manual do usuário: versão 7.1. Viçosa; 1997.

#### 3 Book

Modolo JR, Stachissini AVM, Castro RS, Ravazzolo AP. Planejamento de saúde para o controle da artrite-encefalite caprina. São Paulo: Cultura Acadêmica; 2003.

#### 4 Chapter in a book

Corrêa MC, Corrêa CNM. Estafilococias em geral. In: Corrêa MC, Corrêa CNM. Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos. 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1992. p.91-103.

Mendes AA, Saldanha ESPB. A cadeia produtiva da carne de aves no Brasil. In: Mendes AA, Naas IA, Macari M. Produção de frangos de corte. Campinas: FACTA, 2004. p.1-22

#### 5 Conference paper

Malhado CHM, Piccinin A, Gimenez JN, Ramos AA, Gonçalves HC. Modelos polinomiais para descrever a curva de postura de codornas. In: Anais do 3<sup>o</sup> Congresso Nordestino de Produção Animal; 2004, Campina Grande. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba; 2004. p.1-3

#### 6 Dissertation

Mortari AC. Avaliação da técnica de transposição do músculo semitendinoso para reparo do diafragma pélvico: estudo experimental em cães [dissertação]. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista; 2004.

#### 7 Electronic material on Internet

Vasconcelos JLM. Endometrite subclínica em vacas leiteiras. Campinas; 2004 [cited 2004 Jan 16]. Available from: <<http://www.milkpoint.com.br>>.

## REVISTA “VETERINARIA Y ZOOTECNIA”

## NORMAS PARA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

La Revista **Veterinaria y Zootecnia**, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – UNESP, Campus de Botucatu, publica artículos científicos originales, artículos de revisión de bibliografía, estudios de caso y comunicaciones cortas, relacionadas con las áreas de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, con periodicidad semestral, en las lenguas Portugués, Español o Inglés, siendo los conceptos y opiniones emitidas, de exclusiva responsabilidad de los autores.

La publicación depende de la evaluación preliminar del Presidente del Consejo Editorial, que analiza la relevancia, y los aspectos formales, de acuerdo con la categoría del artículo sometido y las normas editoriales establecidas. Si es aprobado, se adopta el mérito de la evaluación por pares, se envía para dos Revisores, de acuerdo con el área. Los conceptos además de la imparcialidad, serán mantenidos bajo estricta reserva, sin que exista la posibilidad de identificación entre autores y evaluadores. Los artículos no publicados serán devueltos.

Los trabajos deben ser enviados pela página WEB de la revista <http://www.fmvz.unesp.br/rvz>

**Prof. Helio Langoni**

**Revista “Veterinaria y Zootecnia”**

**Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP - Botucatu**

**18618-000 – Dist. Rubião Junior – SP – Brasil**

## INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

## ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Deben ser estructurados de acuerdo con los siguientes puntos:

**1. Página principal, con:**

- Título del trabajo en portugués, inglés y en español, tipo de letra Times New Roman, número 12, con espacio entre líneas sencillo, en negrilla y centrado, en letra mayúscula. Cuando sea necesario, indicar la entidad que financia la investigación, como primer pié de página;
- Nombres completos de los autores, en los cuales solamente la primera letra de cada nombre debe ser mayúscula, en lado derecho de la página. Digitalarlos separados un por línea, con **notas de pié** de página numeradas y en sobrescrito, **que indicarán** el cargo y la dirección profesional de los autores, seguidos de la institución donde el trabajo fue realizado o en las cuales están vinculados;
- Nombre, dirección, teléfono, fax y correo electrónico para correspondencia.
- En el caso de involucrar seres humanos o animales de experimentación, enviar el concepto de la Comisión de Ética o equivalente, destacando en el trabajo antes de las referencias y fecha de aprobación, así como el envío de la copia del concepto.

**2. Página con resumen en Portugués, Inglés y Español.**

- Tanto el “resumo”, como el “abstract”, así como el resumen, deben estar seguidos del título del trabajo, en el idioma respectivo y contener, como máximo 400 palabras cada uno, con informaciones referentes a la introducción, metodología, resultados y conclusiones. El texto debe estar ajustado (justificado) y digitado en un solo párrafo y con espacio entre líneas sencillo iniciando por el “RESUMO”. El “Abstract”, y el Resumen, deben ser fiel traducción del “Resumo”. Independiente da la lengua que el artículo fue presentado deberá contener el resumen en portugués, inglés y español.

- Deben contener como máximo, cinco “palavras-chave” “keywords”, y palabras clave que identifiquen el contenido del texto.

### 3. La estructura del artículo deberá contener:

**Introducción:** debe ser clara, objetiva y relacionada al problema investigado, y a la literatura pertinente, así como con los objetivos de la investigación. La introducción establece los objetivos del trabajo.

**Materiales y Métodos:** debe ofrecer informaciones de reproductibilidad de la investigación, de forma clara y concisa, como variables, población, muestra, equipos, o métodos utilizados, inclusive los estadísticos.

**Resultados:** Presentación de los resultados obtenidos, que deben ser descritos, sin interpretaciones y comparaciones. Podrá ser bajo la **forma de tablas**, en hojas separadas, con máximo de cinco, ordenadas en algarismos arábigos, y encabezadas por el título, de acuerdo con las normas de presentación tabular de las normas ABNT/WBR 6023/2000 de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas, ABNT, identificadas en el texto como Tabla; bajo la **forma de figuras** en los casos de gráficos, fotografías, dibujos, mapas, etc., ordenadas en algarismos arábigos hasta un máximo de seis, y citadas en el texto como Figura. **Fotografías** pueden ser en blanco y negro o a colores; identificadas con el nombre del autor o autores al lado opuesto. En el caso de **dibujos originales**, la impresión debe ser en papel adecuado, de calidad.

**Discusión:** Debe ser entendida como la interpretación de los resultados, confrontando la literatura pertinente, descrita en la introducción. De ser conveniente los resultados y discusión podrán ser presentados conjuntamente.

**Conclusiones:** Es la síntesis final, fundamentada en los resultados y en la discusión.

**Referencias:** Deben ser presentadas de acuerdo con las normas de Vancouver (<http://www.icmje.org/>), y el arreglo organización debe ser en orden alfabético por apellido del autor (modelos anexos al final).

**Deberán** ser editados en Microsoft Word for Windows, para edición de textos, Excel (cualquier versión) para gráficos, formato JPEG o GIF (imagen) para fotografías, formato A4 (21,0 x 29,7 cm), a doble espacio, manteniendo márgenes de 2,5 cm, en las laterales, parte superior e inferior de cada página, fuente Times New Roman, número 12 y numeración consecutiva de las páginas en números arábigos, a partir de la hoja de identificación. Deberán presentar también la numeración en las líneas, recomenzando la cuenta a cada página nueva. Ilustraciones y leyendas deben ser presentadas en hojas separadas.

No se ofrecerán separatas. Los artículos estarán disponibles en el formato PDF en la página WEB de la revista. Para las demás secciones de la revista son válidas las normas anteriores. No deben exceder las 15 páginas. Abreviaturas no usuales, deben ser empleadas después de haber sido escritas por extenso en la primera utilización.

## ARTÍCULOS DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Los artículos de la revisión bibliográfica serán publicados en los idiomas portugués, inglés y español, cuando el autor presente contribución científica, importante en el área específica del asunto abordado, y por invitación de los editores.

Deberán contener: Título (portugués, inglés y español), resumen con palavras-chave, abstract con keywords e resumen con palabras claves, introducción, desarrollo del tema, conclusión y referencias. Deberán contener como máximo 20 páginas y 60 referencias (citas bibliográficas).

## ESTUDIOS DE CASO

No deben ser subdivididos, como para los artículos. Deben presentar el título en portugués, en inglés y español, resumen con palavras-chave, abstract con key words e resumen con palabras-claves y referencias. Deben contener como máximo cinco páginas, tres tablas o figuras y 15 referencias bibliográficas.

## COMUNICACIONES CORTAS

Son relatos con datos inéditos y relevantes de estudios originales, como por ejemplo resultados preliminares de una investigación. Deben ser presentados como máximo en cinco páginas, una tabla y 10 referencias bibliográficas. La estructuración debe respetar las normas para estudios de caso.

## REFERENCIAS E CITACIONES

Numerar las referencias consecutivamente según el orden en que se mencionen por primera vez en el texto. En éste, en los cuadros y leyendas, las referencias se identificarán mediante números arábigos entre paréntesis. Abreviar los títulos de las revistas según *List of Journals Indexed in Index Medicus* disponible en: <http://www.nlm.nih.gov>.

### Ejemplos

#### *Citations*

O material deve ser mantido em compressas embebidas em solução fisiológica para evitar o ressecamento (5).

Aulisa(1) administrou heparina, por via intramuscular, em cobaias.

Udupa & Prasad (9) utilizaram osteoclasia manual do úmero sem imobilização

Herbsman et al. (7) realizaram osteoclasia manual no fêmur e não imobilizaram.

O rato apresenta níveis mais elevados de heparina que o homem (35,42,51).

O mesmo autor obteve resultados semelhantes, mesmo com metodologias diferentes (22-26).

#### *Referencias*

Mencionan los seis primeros autores seguidos de la abreviatura et al.

### 1 Artículo de periódico

Andrade SF, Sakate M. Intoxicação por amitraz: revisão. Vet Not. 2004;10:1-15.

Modolo JR, Stachissini AVM, Gennari SM, Dubey JP, Langoni H, Padovani CV, et al. Freqüência de anticorpos anti-Neospora caninum em soros de caprinos do estado de São Paulo e sua relação com o manejo dos animais. Pesq Vet Bras. 2008;28:597-9.

### 2 Organización como autor

Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 12nd ed. Washington; 1975.

Universidade Federal de Viçosa. SAEG: sistema de análises estatísticas e genéticas: manual do usuário: versão 7.1. Viçosa; 1997.

### 3 Libro

Modolo JR, Stachissini AVM, Castro RS, Ravazzolo AP. Planejamento de saúde para o controle da artrite-encefalite caprina. São Paulo: Cultura Acadêmica; 2003.

### 4 Capítulo en libro

Corrêa MC, Corrêa CNM. Estafilococias em geral. In: Corrêa MC, Corrêa CNM. Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos. 2ª ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1992. p.91-103.

Mendes AA, Saldanha ESPB. A cadeia produtiva da carne de aves no Brasil. In: Mendes AA, Naas IA, Macari M. Produção de frangos de corte. Campinas: FACTA, 2004. p.1-22



**5 Ponencias o conferencias en simposio, congreso, reuniones, etc .**

Malhado CHM, Piccinin A, Gimenez JN, Ramos AA, Gonçalves HC. Modelos polinomiais para descrever a curva de postura de codornas. In: Anais do 3<sup>o</sup> Congresso Nordestino de Produção Animal; 2004, Campina Grande. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba; 2004. p.1-3

**6 Tesis**

Mortari AC. Avaliação da técnica de transposição do músculo semitendinoso para reparo do diafragma pélvico: estudo experimental em cães [dissertação]. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista; 2004.

**7 Medios electrónicos en Internet**

Vasconcelos JLM. Endometrite subclínica em vacas leiteiras. Campinas; 2004 [cited 2004 Jan 16]. Available from: <<http://www.milkpoint.com.br>>.